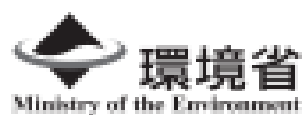


除染関係ガイドライン

平成25年5月 第2版
(平成28年9月 追補)

追補箇所版



本冊子の掲載内容について

本冊子では、「除染関係ガイドライン（平成 25 年 5 月 第 2 版（平成 28 年 9 月追補）」で追補を行った以下の箇所を掲載しています。

《第 1 編 除染等の措置に係るガイドライン》

- ・「1. 基本的な考え方」のうち「図 1-2 除染関係ガイドラインにおける測定に関する記述箇所」

《第 2 編 除染等の措置に係るガイドライン》

- ・「IV. 土壌の除染等の措置」のうち「図 2 -47 農地土壌の放射性セシウム濃度の簡易算定方法」
- ・「V. 草木・森林の除染等の措置」
- ・「VI. 河川・湖沼等における除染等の措置」に係るコラム「除染以外の取組について」

《第 3 編 除去土壌の収集・運搬に係るガイドライン》

- ・第 3 編全体

《第 4 編 除去土壌の保管に係るガイドライン》

- ・「4. 災害時の対応」

平成 28 年 9 月追補内容を反映した除染関係ガイドライン全体は、環境省 Web サイト（下記 URL 参照）に掲載されていますので、必要に応じ参照ください。

【除染関係ガイドライン（平成 25 年 5 月 第 2 版）（平成 28 年 9 月追補）の掲載場所】

<http://www.env.go.jp/jishin/rmp.html#josen-gl>

《全体版》

http://www.env.go.jp/jishin/rmp/attach/josen-gl-full_ver2_supplement-201609.pdf

《第 1 編 除染等の措置に係るガイドライン》

http://www.env.go.jp/jishin/rmp/attach/josen-gl01_ver2_supplement-201609.pdf

《第 2 編 除染等の措置に係るガイドライン》

http://www.env.go.jp/jishin/rmp/attach/josen-gl02_ver2_supplement-201609.pdf

《第 3 編 除去土壌の収集・運搬に係るガイドライン》

http://www.env.go.jp/jishin/rmp/attach/josen-gl03_ver2_supplement-201609.pdf

《第 4 編 除去土壌の保管に係るガイドライン》

http://www.env.go.jp/jishin/rmp/attach/josen-gl04_ver2_supplement-201609.pdf

《除染関係ガイドライン平成 28 年 9 月追補箇所》

http://www.env.go.jp/jishin/rmp/attach/josen-gl_ver2_supplement-201609.pdf

除染関係ガイドライン（平成 25 年 5 月第 2 版 平成 28 年 9 月追補） 平成 28 年 9 月追補の概要について

1. 追補の趣旨

森林の除染等の措置については、「今後の森林除染の在り方に関する当面の整理について」（平成 24 年 9 月）及び「森林における今後の方向性」（平成 25 年 8 月）に基づき、生活圏の空間線量低減のための除染を実施するとともに、放射性物質の流出・拡散等の更なる知見の集積に資するよう、環境省と林野庁が連携し、実態把握等の取組や実証事業を進めてきました。

こうした知見を踏まえ、「森林における放射性物質対策の方向性について」（平成 27 年 12 月、環境回復検討会）、「福島森林・林業の再生に向けた総合的な取組」（平成 28 年 3 月、復興庁・農林水産省・環境省）がとりまとめられました。

今回追補は、森林における除染等の措置について、上記の検討結果をガイドラインに反映するものです。

また併せて、第 16 回環境回復検討会資料 6「平成 27 年度 9 月関東・東北豪雨に伴う除去土壌等流出事案に対する対応について」でお示しした「管理体制の強化①、②」の内容をガイドラインに反映するものです。

2. 主な追補内容

（1）表題等の変更

「草木の除染等の措置」を「草木・森林の除染等の措置」に変更しました。

（⇒p2-103 ほか 参照）

（2）森林内の日常的に人が立ち入る場所の除染等の措置

住居周辺の里山等の森林内で日常的に人が立ち入る場所における除染等の措置について、除染の範囲や測定点の考え方等に係る記載を追加しました。

（⇒p2-104、p2-108、p2-110、p2-126～127 参照）

（3）土砂流出防止対策

森林の除染等の措置として必要に応じて実施する土砂流出防止対策に関し、適用箇所の考え方や設置例等に係る記載を追加しました。

（⇒p2-104、p2-106、p2-124～125 参照）

（4）知見の更新・追加

除染関係ガイドライン（平成 25 年 5 月第 2 版（平成 25 年 12 月追補））以降に更新された知見や新たに得られた知見の追加をしました。

（⇒p2-130～137 参照）

(5) 除去土壌の収集・運搬及び保管における災害時の対応

平成 27 年 9 月関東・東北豪雨のような災害時における除去土壌流出等の再発を防止するため、災害時の対応に係る記載を追加しました。

(⇒p3-6、p3-11～12、p3-15～16、p4-47～48 参照)

参考：主な追補箇所等一覧

【草木・森林関連】

該当箇所		追補・変更内容
目次	—	「第2編 V.」の項目名を「草木の除染等の措置」から「草木・森林の除染等の措置」に変更。 「第2編 V. 3. (3)」の項目名を「森林の除染」から「森林の除染等」に変更。 「第2編 V.」、「第2編 VI.」、「文末脚注」、「参考資料」の頁番号を変更。
第1編	p1-5	図 1-2 の「第2編」枠内で、「草木」を「草木・森林」に変更。
第2編	目次	(ガイドライン全体の目次と同様)
	p2-103	「第2編 V.」の項目名を「草木の除染等の措置」から「草木・森林の除染等の措置」に変更。
	p2-104	「ア. 芝地の除染等の措置」、「イ. 街路樹等の生活圏の樹木の除染等の措置」、「ウ. 森林の除染等の措置」それぞれの考え方を追加。
	p2-106	表 2-44 に「森林からの流出防止対策工を行う場合の資材・用具の例」の欄を追加。
	p2-108	表 2-45 に「森林内の日常的に人が立ち入る場所」についての測定点の考え方を追加。
	p2-110	「図 2-58 草木・森林の除染等の措置（森林内の日常的に人が立ち入る場所）における測定点の記録略図の例」を追加。
	p2-118	「第2編 V. 3. (3)」の項目名を「森林の除染」から「森林の除染等」に変更。「ア. 住居等の近隣の森林の除染等の措置」と「イ. 森林内の日常的に人が立ち入る場所の除染等の措置」に分割。
	p2-124	土砂流出防止対策の適用箇所等の考え方に係る記載を追加。
	p2-125	表 2-51 に土砂流出防止対策の適用箇所等の考え方に係る記載を追加。
	p2-126～127	「イ. 森林内の日常的に人が立ち入る場所の除染等の措置」の記載を追加。
	P2-130～137	【森林の放射性物質に関する知見】を「第2編 V.」の末尾に移動。平成 27 年以降に得られた新たな知見に係る記載を追加。
	p2-138～139	「福島森林・林業の再生に向けた総合的な取組について」の紹介コラムを追加。
	p2-143	参考文献に、環境回復検討会「森林における放射性物質対策の方向性について」（平成 27 年 12 月）、復興庁・農林水産省・環境省「福島森林・林業の再生に向けた総合的な取組」（平成 28 年 3 月）を追加。
索引	—	「■用語」で、「第2編 V.」の見直しに伴い、p2-103 以降で用いられる用語の頁番号を変更。

【その他修正】

該当箇所		追補・変更内容
表紙	—	「平成25年5月 第2版（平成26年12月 追補）」から「平成25年5月 第2版（平成28年9月 追補）」に変更。
目次	—	「第3編」及び「第4編」に「4. 災害時の対応」を追加。
第2編	p2-83	図2-47中の推定式の係数を平成26年11月7日現在の値に更新。
	p2-155	「第2編 VI.」の「除染以外の取組について（3）リスクコミュニケーション」に、河川・湖沼等を利用したレクリエーション活動による追加被ばく線量の試算結果を追加。
第3編	p3-4～5	放射性物質汚染対処特措法施行規則の一部改正（平成27年1月30日）を反映し、施行規則の引用箇所を変更。
	p3-6	豪雨等の発生時を想定し、「2.（1）飛散・流出・漏れ出し防止のための要件」に、除染現場に運搬前の除去土壌を一時的に置く場合の注意事項を追加。
	p3-10	放射性物質汚染対処特措法施行規則の一部改正（平成27年1月30日）を反映し、除去土壌の運搬車に備え付けておくべき書類に係る記載を変更。
	p3-11 ～ 12	豪雨等の発生時を想定し、表3-3に、除染現場に運搬前の除去土壌を一時的に置く場合の注意事項を追加。
	p3-15 ～ 16	「4. 災害時の対応」として、「（1）連絡体制の強化」、「（2）豪雨等が予想される場合の事前対応」、「（3）災害発生時における初動対応」、「（4）安全の確保」に係る記載を追加。
第4編	P4-47 ～ 48	「4. 災害時の対応」として、「（1）連絡体制の強化」、「（2）適切な初動対応の実施」、「（3）安全の確保」に係る記載を追加。

除染関係ガイドライン

目 次

用語の定義
単位

※凡例

太線枠内： 本冊子掲載箇所

網掛け： 追補箇所を含む項目

第1編

汚染状況重点調査地域内における環境の汚染状況の調査測定方法に係るガイドライン

1. 基本的な考え方	1-3
2. 放射性物質による汚染の状況の指標	1-6
(1) 生活空間の汚染の状況の指標（空間線量率）	1-6
(2) 除染対象の汚染の状況の指標（表面汚染密度、表面線量率）	1-7
3. 除染実施計画の策定区域を決定するための調査測定方法	1-9
(1) 基本的な考え方	1-9
(2) 区域単位での調査測定方法	1-9
(3) 学校や公園等の子どもの生活環境の調査測定方法	1-12
4. 除染実施区域内における詳細測定の方法	1-14
5. 除染の効果の評価	1-15
(1) 生活空間の空間線量率の評価	1-15
(2) 除染対象の表面汚染密度等の評価	1-15
6. 測定機器と使用方法	1-16
(1) 測定機器の種類	1-16
(2) 測定機器の保守	1-17
(3) 測定機器の使用法	1-20
文末脚注	1-34
参考資料	1-39

第2編

除染等の措置に係るガイドライン

I. 基本的な考え方	2-5
1. 本ガイドラインの位置づけ	2-5
2. 除染等の措置に当たって重要な点	2-7
II. 建物等の工作物の除染等の措置	2-10
1. 準備	2-11

(1) 作業に伴う公衆の被ばくの低減のための措置	2-11
(2) 用具類	2-13
2. 事前測定	2-14
(1) 測定点の決定	2-14
(2) 測定の方法	2-17
3. 除染方法	2-18
(1) 屋根等の除染	2-20
(2) 雨樋の除染	2-24
(3) 外壁の除染	2-27
(4) 柵・塀、ベンチや遊具等の除染	2-29
(5) 庭等の除染	2-32
(6) 側溝等の除染	2-38
4. 作業後の措置	2-43
(1) 除去土壌等の取扱い	2-43
(2) 排水の処理	2-45
(3) 用具の洗浄等	2-50
5. 事後測定と記録	2-51
III. 道路の除染等の措置	2-52
1. 準備	2-53
(1) 作業に伴う公衆の被ばくの低減のための措置	2-53
(2) 用具類	2-54
2. 事前測定	2-55
(1) 測定点の決定	2-55
(2) 測定の方法	2-57
3. 除染方法	2-58
(1) 舗装面等の除染	2-61
(2) 未舗装の道路等の除染	2-65
(3) 道脇や側溝の除染	2-70
4. 作業後の措置	2-73
(1) 除去土壌等の取扱い	2-73
(2) 排水の処理	2-73
(3) 用具の洗浄等	2-73
5. 事後測定と記録	2-74
IV. 土壌の除染等の措置	2-75
1. 準備	2-76
(1) 作業に伴う公衆の被ばくの低減のための措置	2-76
(2) 用具類	2-77

2. 事前測定	2-78
(1) 測定点の決定.....	2-78
(2) 測定の方法.....	2-82
3. 除染方法	2-85
(1) 校庭や園庭、公園の土壌の除染.....	2-87
(2) 農用地の除染.....	2-94
4. 作業後の措置	2-101
(1) 除去土壌等の取扱い.....	2-101
(2) 用具の洗浄等.....	2-101
5. 事後測定と記録	2-102

V. 草木・森林の除染等の措置.....	2-103
1. 準備	2-105
(1) 作業に伴う公衆の被ばくの低減のための措置	2-105
(2) 用具類	2-106
2. 事前測定	2-107
(1) 測定点の決定.....	2-107
(2) 測定の方法.....	2-110
3. 除染方法	2-112
(1) 芝地の除染.....	2-112
(2) 街路樹等の生活圏の樹木の除染.....	2-116
(3) 森林の除染等.....	2-118
4. 作業後の措置	2-128
(1) 除去土壌等の取扱い.....	2-128
(2) 用具の洗浄等.....	2-128
5. 事後測定と記録	2-129

VI. 河川・湖沼等における除染等の措置.....	2-140
1. 準備	2-144
(1) 作業に伴う公衆の被ばくの低減のための措置	2-144
(2) 用具類	2-145
2. 事前測定	2-146
(1) 測定点の決定.....	2-146
(2) 測定の方法.....	2-148
3. 除染方法	2-149
4. 作業後の措置	2-152
(1) 除去土壌等の取扱い.....	2-152
(2) 用具の洗浄等.....	2-152
5. 事後測定と記録	2-153

(除染以外の取組について)	2-154
文末脚注	2-157
参考資料	2-160

第3編

除去土壌の収集・運搬に係るガイドライン

1. 基本的な考え方	3-3
2. 除去土壌の収集・運搬のための要件	3-6
(1) 飛散・流出・漏れ出し防止のための要件	3-6
(2) 放射線防護のための要件	3-8
(3) 運搬ルート要件	3-10
(4) その他の要件	3-10
3. 具体的に行う内容	3-11
4. 災害時の対応	3-15
(1) 連絡体制の強化	3-15
(2) 豪雨等が予想される場合の事前対応	3-15
(3) 災害発生時における初動対応	3-15
(4) 安全の確保	3-16
文末脚注	3-17

第4編

除去土壌の保管に係るガイドライン

1. 基本的な考え方	4-3
(1) 概要	4-3
(2) 施設設計	4-4
(3) 安全管理	4-4
2. 保管のために必要な安全対策と要件	4-8
(1) 施設要件	4-9
(2) 管理要件	4-17
3. 施設／管理要件を踏まえた保管方法の具体例	4-22
現場保管－①：地上保管	4-23
現場保管－②：地下保管	4-25
現場保管－③：地上保管	4-27
現場保管－④：地下保管	4-28
仮置場－①：地上保管	4-31
仮置場－②：地上保管	4-35
仮置場－③：地下保管	4-39
仮置場－④：傾斜地への保管	4-43

4. 災害時の対応	4-47
(1) 連絡体制の強化.....	4-47
(2) 適切な初動対応の実施.....	4-47
(3) 安全の確保.....	4-48
文末脚注	4-49

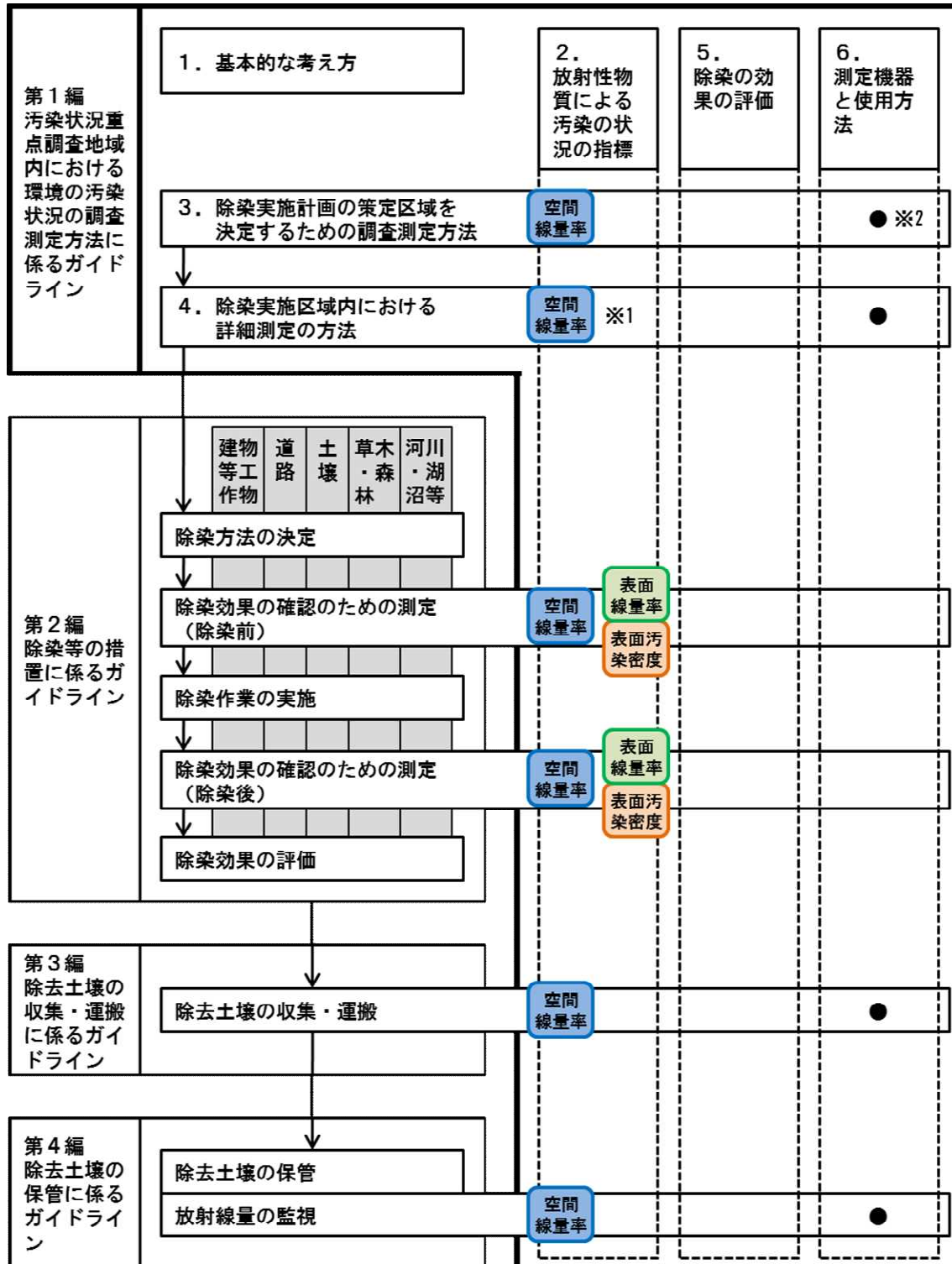
第 1 編

汚染状況重点調査地域内における環境の汚染状況の調査測定方法に係るガイドライン

1. 基本的な考え方
2. 放射性物質による汚染の状況の指標
3. 除染実施計画の策定区域を決定するための調査測定方法
4. 除染実施区域内における詳細測定の方法
5. 除染の効果の評価
6. 測定機器と使用方法

※凡例

網掛け : 追補箇所を含む項目



※1：「4. 除染実施区域内における詳細測定」が「除染効果の確認のための測定（除染前）」を兼ねる場合は、表面線量率または表面汚染密度の測定も実施します。
 ※2：「5. 除染効果の評価」「6. 測定機器と使用方法」に関連する部分を「●」で示します。

図1-2 除染関係ガイドラインにおける測定に関する記述箇所

第 2 編

除染等の措置に係る ガイドライン

- I. 基本的な考え方
- II. 建物等の工作物の除染等の措置
- III. 道路の除染等の措置
- IV. 土壌の除染等の措置
- V. 草木・森林の除染等の措置
- VI. 河川・湖沼等における除染等の措置

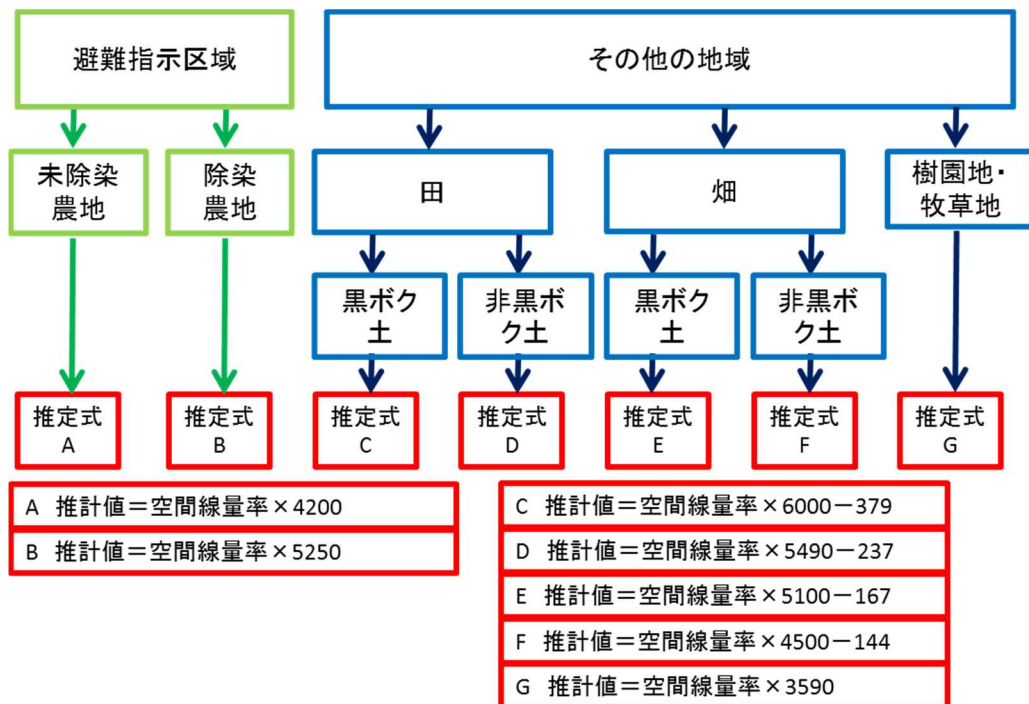
※凡例

網掛け : 追補箇所を含む項目

■農地土壌の放射性セシウム濃度の簡易算定方法

地表面から 1m の高さの空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$) と土壌の種類から、農地土壌の放射性セシウム濃度 (Bq/kg) を下式により簡易算定することができます。

この方法は、誤差を伴いますので、正確に計測する場合は、ゲルマニウム半導体分析器等で計測してください。



- ・地表面から約 15cm の深さまでの土壌の平均濃度を推定する方法です。
- ・推定式の係数は平成 26 年 11 月 7 日現在のものであり、時間の経過とともに変化していくものです。

出典：農地土壌の放射性物質濃度分布図の作成について（平成 27 年 11 月 30 日農林水産省公表）
<http://www.s.affrc.go.jp/docs/map/h27/271113.htm>

図 2-47 農地土壌の放射性セシウム濃度の簡易算定方法

V. 草木・森林の除染等の措置

ここでは、(1) 芝地、(2) 街路樹等の生活圏の樹木、(3) 森林の除染等の措置に関し、時系列に沿って、1. 準備、2. 事前測定、3. 除染方法、4. 作業後の措置、5. 事後測定と記録、について説明します。

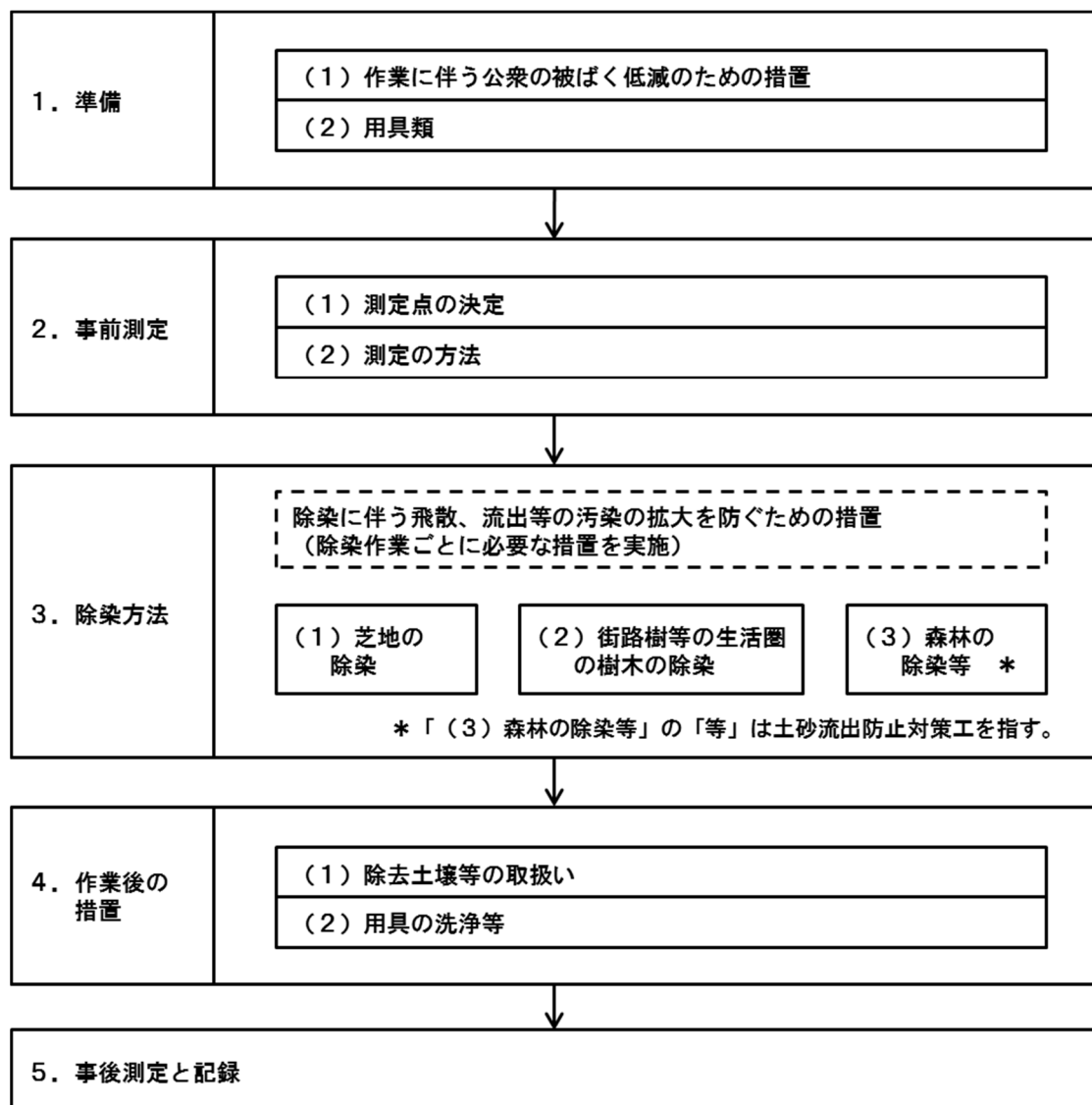


図 2-55 草木・森林の除染等の措置の基本的な流れ

ア. 芝地の除染等の措置

芝地については、降雨の影響等の結果、芝生の表面の放射性物質が減少している可能性も勘案し、放射性物質の付着状況に応じて、除染の必要性を判断し、除染等の措置を実施します。

イ. 街路樹等の生活圏の樹木の除染等の措置

街路樹等の生活圏の樹木については、降雨の影響や落葉の結果、街路樹の枝葉等に付着している放射性物質が地表へ移行していることも勘案し、放射性物質の付着状況に応じて除染の必要性を判断し、除染等の措置を実施します。

ウ. 森林の除染等の措置

森林については、住居等の近隣の森林と森林内の日常的に人が立ち入る場所において以下のように除染等の措置を実施します。

＜住居等の近隣の森林の除染等の措置＞

住居等の近隣の森林において、落葉等の堆積有機物除去等の除染や必要に応じた土砂流出防止対策を実施します。除染を行う範囲は、当該除染により土壌の流出が生じる可能性に留意しつつ、林縁から 20m 程度の範囲をめやすとして、空間線量率の低減の状況を確認しながら落葉落枝の除去を段階的に実施することにより決定します。

また、除染実施後の宅地等における事後モニタリングの結果等において、堆積有機物や林床植生などによる土壌の被覆率が低く、勾配が急でかつ汚染度の高い森林から経年的に土壌等が流出した影響と考えられる再汚染により、林縁において除染の効果が維持されていない箇所が確認された場合には、必要な除染を行うとともに、現場の状況に応じて、土壌の流出防止に効果がある箇所に対策工（木柵工や土のう筋工など）を実施します。

＜森林内の日常的に人が立ち入る場所の除染等の措置＞

住居周辺の里山等の森林内で日常的に人が立ち入る場所について、地元の具体的な要望を踏まえて、現場の状況を勘案し、追加被ばく線量を低減する観点から、対象範囲や実施方法等を検討し、除染等の措置を実施します。具体的には、ほだ場、炭焼場、キャンプ場、遊歩道・散策道・林道、休憩所、広場、駐車場など、森林内の人々の憩いの場や人が立ち入る機会の多い場所について、立入り頻度や滞在時間、土壌流出のリスク等を勘案し、適切に除染等の措置を実施します。

1. 準備

除染作業を行う前には、除染作業に必要な機器の準備に加えて、除染に伴い発生する粉じんを吸い込むこと等による公衆や作業者の被ばくの防止等、安全を確保するための準備をしておくことが必要です。このうち、作業者の安全確保に必要な措置については、厚生労働省の「東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則」及び「除染等業務に従事する労働者の放射線障害防止のためのガイドライン」^{*5}を参照してください。

(1) 作業に伴う公衆の被ばくの低減のための措置

表 2-43 草木・森林の除染等の作業に伴う公衆の被ばくの低減のための措置

立ち入り制限	・ 不特定多数の人が立ち入ることが想定される場合には、作業場所にみだりに近づかないように、カラーコーンあるいはロープ等で囲いをして、人や車両の進入を制限します。 ・ 除染作業に伴って放射性物質が飛散する可能性がある場合には、除染範囲の周りをシート等で囲うか、飛散防止のための水を撒くなどして、そのエリアにロープ等で囲いをします。
標識	・ 不特定多数の人が立ち入ることが想定される場合には、除染作業中であることがわかるように、看板等を立てます。(図 2-4 参照)

(2) 用具類

除染対象や作業環境に応じて、除染等の措置及び除去土壌等の回収のために必要な用具類を用意します

表 2-44 草木・森林の除染等の措置の用具の例

一般的な用具の例	草刈り機、ハンドシャベル、草とり鎌、ホウキ、熊手、ちりとり、トンダ、シャベル、スコップ、レーキ、表土削り取り用の小型重機、ごみ袋（可燃物用の袋、土砂用の麻袋（土のう袋））、集めた除去土壌等を現場保管する場所に運ぶための車両（トラック、リアカー等）
樹木の剪定、枝打ちを行う場合の用具の例	ナタ、枝打ち機、チェーンソー、脚立、移動式リフト、のこぎり
森林からの流出防止対策工を行う場合の資材・用具の例	杭木、横木、丸太、鉄線、土のう 等

2. 事前測定

除染作業による除染の効果を確認するために、除染作業開始前と除染作業終了後における空間線量率^{*2}や除染対象の表面汚染密度（空間線量率と表面汚染密度をあわせて「空間線量率等」という）を測定します。具体的には、生活空間としての代表的な場所や、生活空間への放射線量への寄与が大きいと考えられる比較的高い濃度で汚染された場所等について、除染作業開始前と除染作業終了後において、同じ場所・方法で空間線量率等を測定し、その結果を記録します。ここでは、除染作業開始前に行う空間線量率等の測定の方法について示します。

なお、除染作業中に除染対象の汚染の程度の減少具合を把握する際にも、対象物の表面近くの空間線量率等を適宜測定することがあります。このような測定については、「3. 除染方法」の中で別途説明します。

（1）測定点の決定

除染作業前に、空間線量率等を測定する測定点を決め、測定対象の範囲、測定点、目印になる構造物等を描き入れた略図を作成します（図2-56、図2-57、図2-58 参照）。

測定点は、除染対象周辺の生活環境における平均的な空間線量率を把握するためのもの（測定点①）と、除染対象の汚染の程度を確認するためのもの（測定点②）があります。

測定点①については、居住者等が多く時間を過ごす生活空間を中心に決定します。この際、生活空間の放射線量への寄与が比較的小さいいわゆるホットスポットやその近傍については、その場所で居住者等が比較的多くの時間を過ごすことが想定されない場合は、測定点から外します。

ホットスポットとしては、雨水等によって放射性物質が濃集しやすいくぼみや水たまり、側溝、雨樋下、雨水枡、樹木の下や近く、建物からの雨だれの跡といった場所が挙げられます。

測定点②については、基本的に除染対象の表面の汚染の程度を測定するためのもので、生活空間における放射線量への寄与が大きいと考えられる比較的高い濃度で汚染

された場所等を考慮して決定します。

具体的な方法は、表 2-45 のとおりとします。

表 2-45 草木・森林の除染における空間線量率等の測定点の考え方

測定点	測定点①	測定点②
測定対象	空間線量率	除染対象の表面汚染密度等
測定点の考え方	- 空間線量率の分布が把握できるような間隔で測定点を設定します。 ○芝地 - 芝地を 10～30m 程度に区切った各メッシュにつき 1 点で測定します。 ○森林 - 林縁部において 20～50m 程度につき 1 点で測定します。(公園に森林が隣接している場合等、不特定多数の人が立ち入ることが想定される場合には、林内中間地点付近にも測定点を設定する。) - 森林内の人が立ち入る場所では、以下を基本としつつ、立ち入り頻度や滞在時間等も考慮して、施設毎（必要に応じ施設内の区画毎）に除染の必要性を判断できるよう適切に測定点を設定します。 (1) ほだ場、炭焼場、キャンプ場、休憩所、広場、駐車場等では一施設あたり 5 点程度を目安とします。ただし、面積が広い施設や、用途の異なる複数区画からなる施設では、区画毎に 5 点程度を目安とします。 (2) 遊歩道・散策道・林道等では人が歩行する箇所中央線上付近において、20～50m 程度につき 1 点で測定します。長距離にわたる施設では歩行サーベイの活用も可能とします。	- 芝地については測定点①と同様です。 - 街路樹については、街路樹からの影響を受けると考えられる範囲（例：街路樹側面から 1m 程度離れた位置）に測定点を設置します。 - 森林については林縁部及び作業を行う林内中間地点付近において 20～50m 程度につき 1 点で測定します。 - 森林内の日常的に人が立ち入る場所については、測定点①と同様に配置するとともに、日常的に人が立ち入る場所に隣接する林内においても 20～50m 程度につき 1 点で測定します。

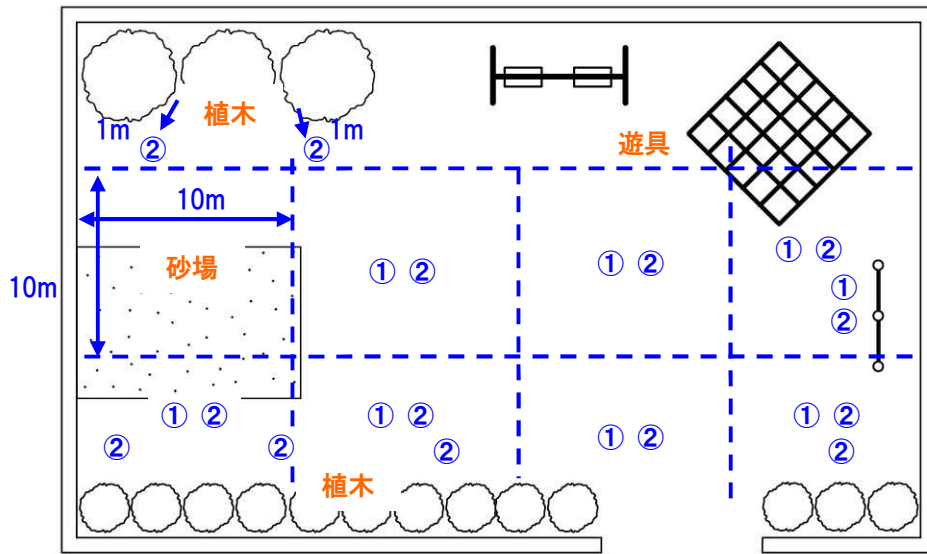


図 2-56 草木・森林の除染等の措置（公園）における測定点の記録略図の例（樹木、草）

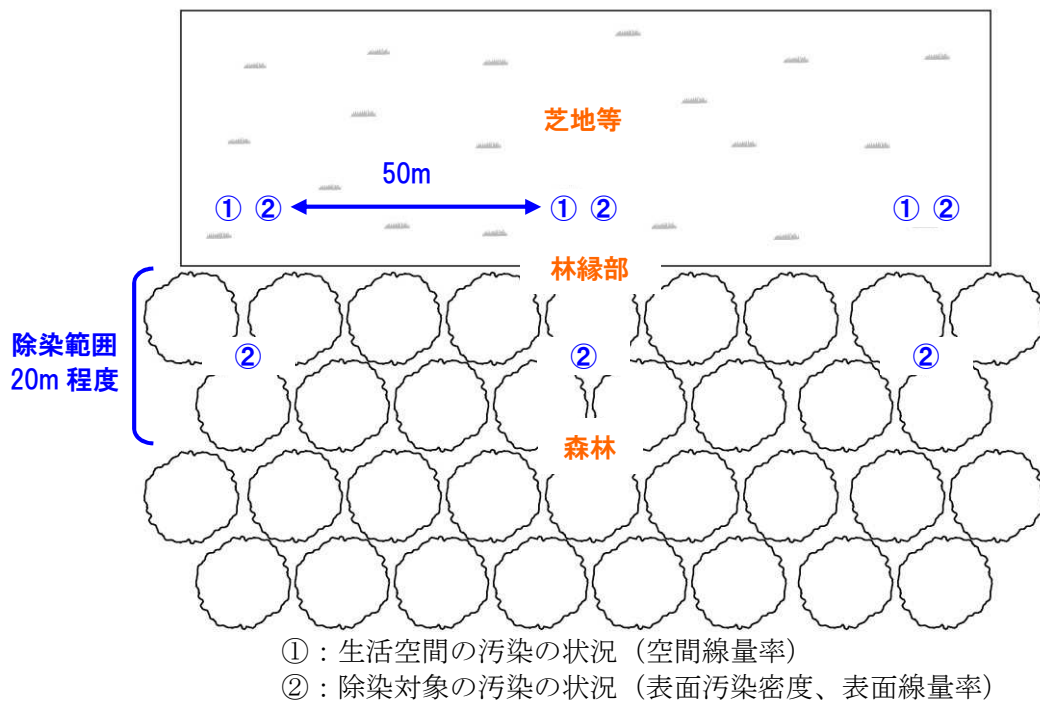
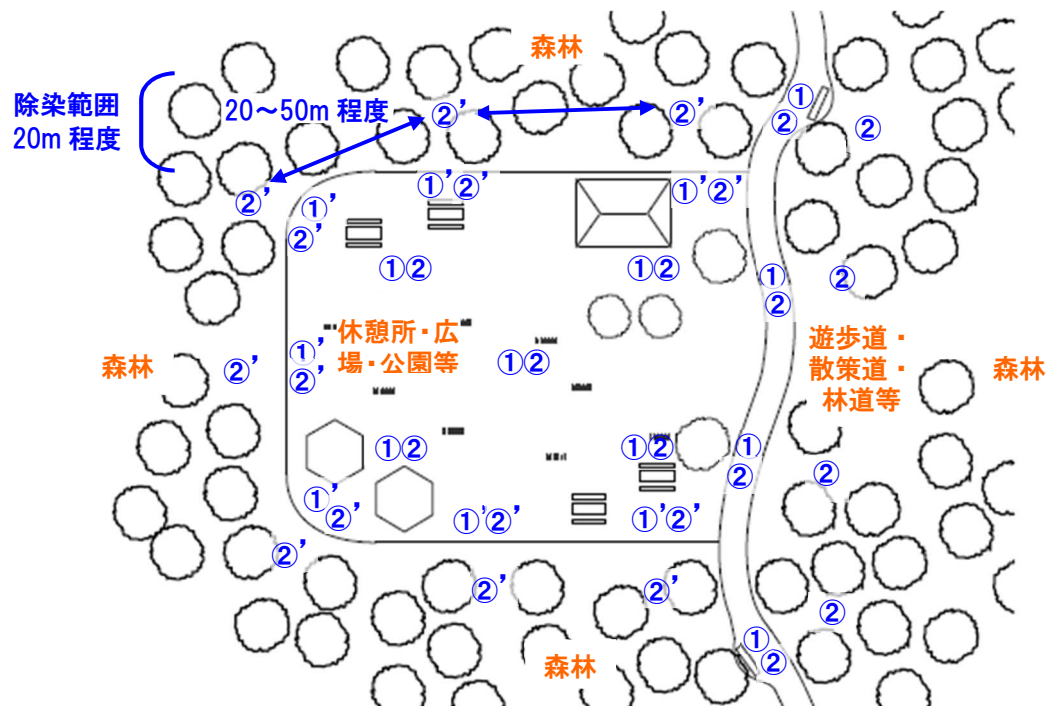


図 2-57 草木・森林の除染等の措置（森林）における測定点の記録略図の例



- ①：汚染の状況（空間線量率）
 ②：除染対象の汚染の状況（表面汚染密度、表面線量率）
 ＊ ①' ②' は森林部の汚染状況を把握する測定点

図 2-58 草木・森林の除染等の措置（森林内の日常的に人が立ち入る場所）における
測定点の記録略図の例

（２）測定の方法

測定点①において空間線量率を測定する場合は、シンチレーション式サーベイメータ等のガンマ線を測定できる測定機器を使用します。

一方、測定点②において表面または表面近くの汚染の程度を測定する場合は、バックグラウンドの放射線の影響を受けないようにするため、ベータ線を測定できる GM サーベイメータを使用することが推奨されますが、ガンマ線を測定できる線量計を用いて測定することも可能です。例えば、対象地点の汚染の程度により特化して確認するため、コリメータを使用して外部からのガンマ線を遮へいした条件で測定する方法があります。これ以外にも、例えば、測定点の表面、50cm、1m の高さの位置で測定した空間線量率から除染対象の汚染の程度を把握するとともに、除染終了後に同じ位置で測定した結果と比較することにより、除染の効果を確認することが可能です。

除染作業前後における同一の測定点での測定には、基本的に同一の測定機器を用います。

測定ポイントが多い場合には、適宜、これまでに自治体を実施した測定結果等を活用します。

具体的な方法は、「第1編 汚染状況重点調査地域内における環境の汚染状況の調査測定方法に係るガイドライン」の「6. 測定機器と使用方法」を参照してください。

3. 除染方法

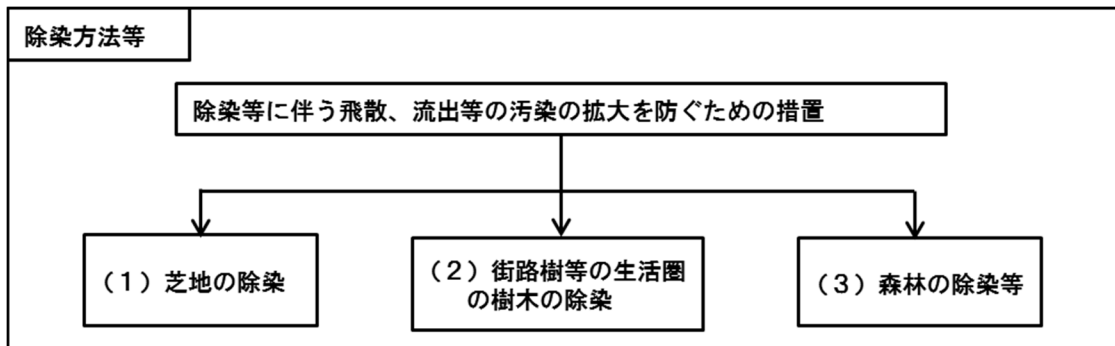


図 2-59 草木・森林の除染の基本的な流れ

草木・森林の除染等の措置は、土地利用の形態（芝地、街路樹等の生活圏の樹木、森林）に応じて実施します。

除去土壌等の取扱や排水の処理、除染に用いた用具の洗浄等については「4. 作業後の措置」を参照してください。

(1) 芝地の除染

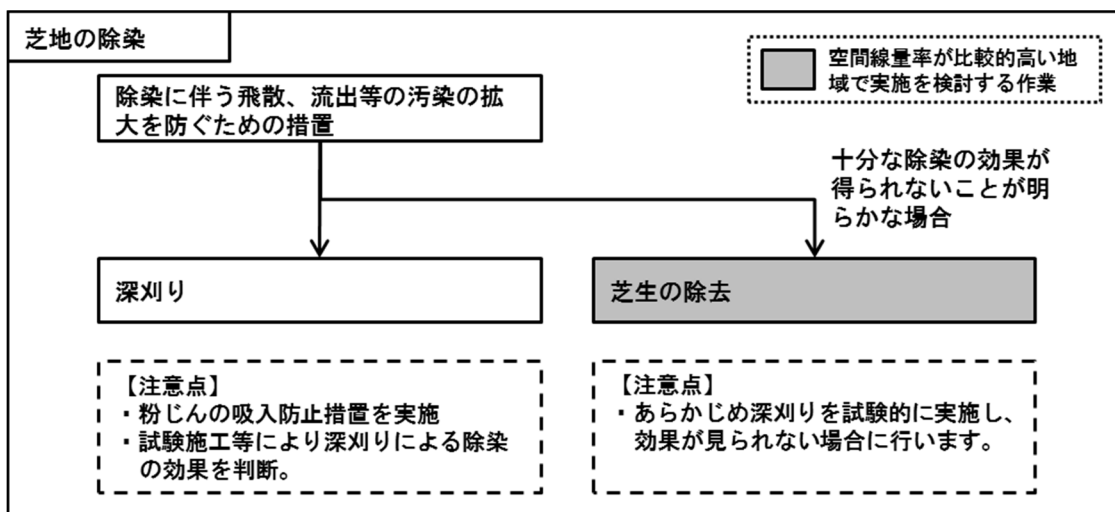


図 2-60 芝地の除染の基本的な流れ

芝地では、原発事故当初とは異なり、降雨の影響等の結果、当初に比べ芝生の表面は放射性物質が減少している可能性があります。そのため、芝地については、放射性セシウムの付着状況に応じて、除染の必要性を判断してください。一方で、家や建物に近い芝生は、流れ落ちた雨水が集積している可能性があります。降雨等による汚染状況の変化も十分に考慮して適切な除染を行うことが必要となります。

その際、芝生の再生が可能な方法の適用を検討することが重要です。具体的には、除去土壌等の発生量を抑えることができ、芝生の再生という観点からも、枯れた芝草や刈りかすの堆積層を除去する「深刈り」による除草方法が推奨されます。深刈りは芝草の葉とサッチ層を除去する工法であり、芝草の地下匍匐茎（ちかほふくけい）や根を残すことで、除染を実施しつつ新芽の発芽を促し、芝生の再生を図ります（図2-60、図2-61 参照）。放射線量が高い場所で、深刈りの試験施工等により、除染の効果が得られないことが明らかな場合は、芝草を根こそぎ除去します。

各段階で、測定点①における空間線量率を測定し、1m の高さの位置（幼児・低学年児童等の生活空間を配慮し、小学校以下及び特別支援学校の生徒が主に使用する芝生等では測定点から 50cm の高さの位置でも構いません）での空間線量率が毎時 0.23 マイクロシーベルトを下回っていればそれ以上の除染は原則として行いません。

除草する際は粉じんが発生しますので、吸入を防止するための装備が必要です。

また、除染対象が広域にわたる場合は、除染作業後の再汚染等が起こらないように、連携をとり日程を合わせて一斉に行います。

芝刈りや表土等の除去後、測定点の空間線量率等を測定し、除染の効果を確認します。

そのほか、除去土壌等の発生量は膨大になることが想定され、土壌等の除染等の措置を実施する際、削り取る土壌の厚さを必要最小限にするなど、できるだけ除去土壌等の発生量の抑制に配慮することが、除染等の措置等を迅速かつ効率的に進めるために必要です。

芝地の除染にあたって事前に必要な措置及び具体的な除染方法と注意事項は、表2-46 及び表2-47 のとおりとします。

表 2-46 芝地の除染にあたって事前に必要な措置

区分	除染の方法と注意事項
飛散防止	・歩道や建物が隣接している場合は、粉じんの飛散防止のために養生を行います。

表 2-47 芝地の除染の方法と注意事項

区分	除染の方法と注意事項
深刈り	・大型芝刈り機が入れる場合、大型芝刈り機により深刈りをします（芝の回復が可能な程度の約 3cm の薄い切削）。 ・大型芝刈り機が入れない場合、ハンドガイド式芝刈り機（ソッドカッター等）を用いて芝の深刈りをします。
芝生の除去	・バックホウのバケットを平爪にし、草、芝を剥ぎ取ります（5cm 程度）。

■深刈りによる除染について（匍匐茎が発達している芝）

芝生の構造は上部から順に、芝草の葉、サッチ層、土壌（芝草の茎、根を含む）となっています。サッチ層とは枯れた芝草や刈りかすと土壌が混ざった層であり、放射性セシウムの大部分はこの層に吸着していると思われます。

深刈りは芝草の葉とサッチ層を除去する工法であり、芝草の地下匍匐茎（ちかほふくけい）や根を温存することで、除染を実施しつつ新芽の発芽を促し、芝生の再生を図ります。

具体的作業としては、2～3cm 程度の深さ（※）まで芝生を刈り込み、地表面に堆積しているサッチや枯葉の残渣を除去します。

なお、深刈りによってどれだけ除染できるかは作業の精度にもよります。作業を丁寧に行わないとサッチ層の土壌粒子が剥落して回収しきれないため、十分な除染ができないおそれがあります。

また、実施時期によっては芝の再生に影響を与えますので、必要に応じて専門家の意見を聞いて下さい。

※刈り込みの深さは、グランドライン（芝草の葉を手等で押して寝かせた時の上端位置）からの深さであり、葉が立っている時の上端位置からの深さではありません。



提供：伊達市

図 2-61 芝地の除染作業の例（深刈り）



提供：JAEA

図 2-62 除染に相当する芝生と表土の切削部イメージ

(2) 街路樹等の生活圏の樹木の除染

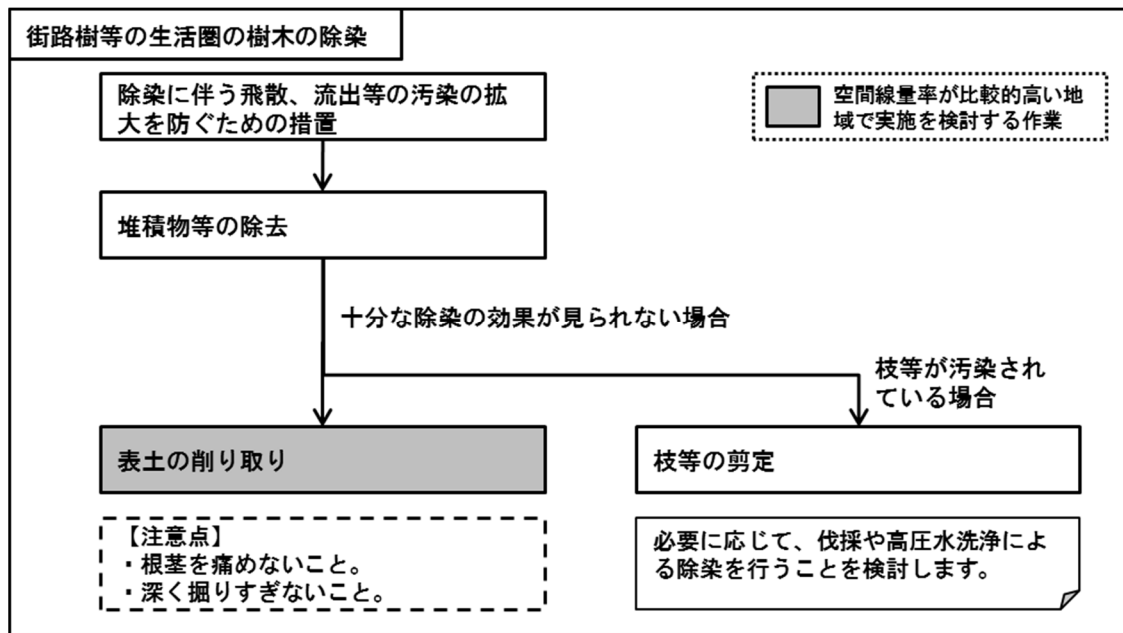


図 2-63 街路樹等の生活圏の樹木の除染の基本的な流れ

原発事故当初とは異なり、降雨の影響や落葉の結果、街路樹の枝葉等に付着していた放射性物質は相当程度地表へ移動したと考えられます。そのため、放射性セシウムの付着状況に応じて、街路樹の除染の必要性を判断してください。

公園や庭等の生活圏の樹木や街路樹については、周辺地表面の落葉等の堆積有機物の除去、樹木の洗浄、剪定等によって、付着した放射性セシウムを除去して、放射線量を低減することができます。

まず、樹木の近辺の地表面にある落葉の除去や除草を行います。

それでも除染効果が見られない場合は、手作業または小型の重機を使用して表層の土壌を 5cm 程度の深さで除去します。この際、根茎を傷めないように注意します。また除去土壌等の発生量を過度に増やさないために、深く掘りすぎないように注意します。表層の土壌を除去した部分は、適宜、わら等の有機物で覆うなどの措置を施します。また、斜地においては土砂等の流出及び斜面の崩落の防止に留意します。

また、落葉の除去や除草による除染効果が見られず、枝等が汚染されていると考えられる場合においては、枝等の剪定を行う方法もあります。

伐採については、除染廃棄物の発生量が多くなりますので、樹木の役割や、多くの

人が立ち入る場所か否か、他の方法で除染効果が期待できないかといったことを考慮したうえで実施を検討します。低木や植木のような小さな木については高圧水洗浄で除染することも可能です。各段階で、測定点①における空間線量率を測定し、1 m の高さの位置（幼児・低学年児童等の生活空間を配慮し、小学校以下及び特別支援学校の生徒が使用する施設等では測定点から 50cm の高さの位置でも構いません）での空間線量率が毎時 0.23 マイクロシーベルトを下回っていればそれ以上の除染は原則として行いません。

街路樹等の生活圏の樹木の除染にあたって事前に必要な措置及び具体的な除染方法と注意事項は、表 2-48 及び表 2-49 のとおりとします。

表 2-48 街路樹等の生活圏の樹木の除染にあたって事前に必要な措置

区分	除染の方法と注意事項
飛散防止	・歩道や建物が隣接している場合は、粉じんの飛散防止のために養生を行います。

表 2-49 街路樹等の生活圏の樹木の除染の方法と注意事項

区分	除染の方法と注意事項
堆積物の除去	・落葉、苔、泥等の堆積物を、ゴム手袋をはめた手やスコップ等で除去します。
表土の削り取り	・溜まっている落葉や土をシャベルや熊手等を使ってすくい取ります。
枝等の撤去	・樹木の種類と枝払い時期に応じて、樹木の育成に著しい影響が生じない範囲で、剪定機や枝切りばさみにより街路樹の枝払いや刈り込みを行います。

(3) 森林の除染等

ア. 住居等の近隣の森林の除染等の措置

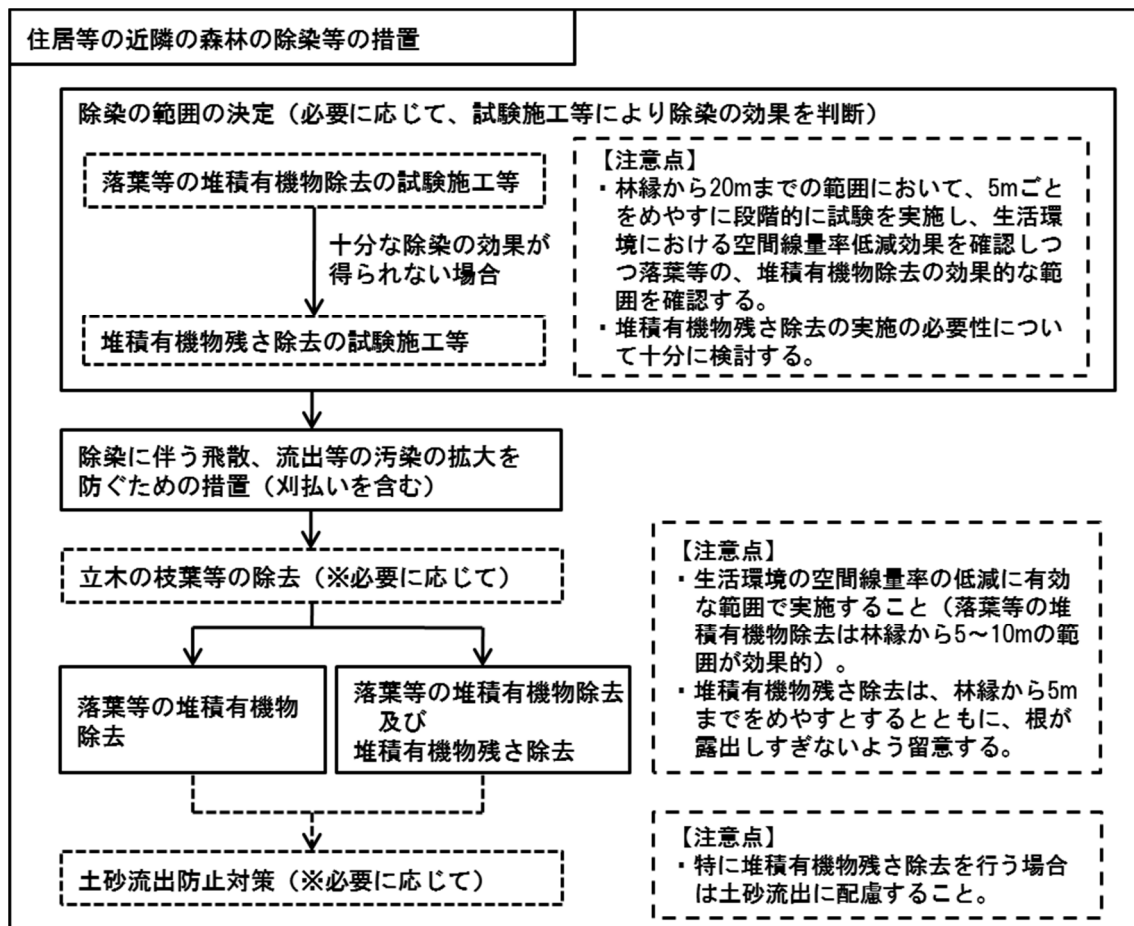


図 2-64 住居等の近隣の森林の除染等の措置の基本的な流れ

住居等の近隣の森林については、森林周辺の居住者の生活環境における放射線量を低減する観点から、除染実証実験や空間線量率低減シミュレーション等に基づく知見^{*13}を踏まえて、林縁から 20m 程度の範囲をめやすに、落葉等の堆積有機物の除去後の放射線量の低減状況を確認しつつ、除染の範囲を決定した上で落葉等の堆積有機物の除去等を実施します。

＜落葉等の堆積有機物の除去＞

福島第一原子力発電所事故に伴う放射性セシウムの放出が、震災発生時の平成 23 年 3 月に集中したことから、その時点で樹木に葉がなかった落葉広葉樹林については、多くの放射性物質が林床へ降下し、当初は主に落葉等の堆積有機物に存在しましたが、現在では土壌表層にも存在している傾向にあります。また、スギやヒノキ等の常緑針葉樹林においても、時間の経過に伴い降雨や落葉等により放射性物質が林床へ移動し、落葉広葉樹林と同様の傾向が見られる箇所が存在しています。

したがって、森林周辺の居住者の生活環境における放射線量を低減するためには、まずは落葉等の堆積有機物を除去することが効果的と考えられます（図 2-65、図 2-67、図 2-69 参照）。その際、落葉等の堆積有機物の除去の範囲については、林縁から 5 ～ 10m の除染が特に効果的との知見も踏まえ、以下に示す試験施工等により効果的な範囲を決定します。

＜堆積有機物残さ除去＞

落葉等の堆積有機物の除去後においても、生活環境における放射線量の低減効果が得られない場合は、必要に応じて林縁から 5m をめやすに竹箒等を使用して堆積有機物残さの除去を実施します。その際、土砂流出防止の観点から草木の根が露出しすぎないように注意します（図 2-66、図 2-68、図 2-69 参照）。



図 2-65 森林の除染の例（落葉等の堆積有機物の除去）



図 2-66 森林の除染の例（堆積有機物残さ除去）



鉄熊手により堆積有機物を除去。



堆積有機物除去後の土表面

図 2-67 落葉等の堆積有機物除去の例



堆積有機物の除去の後に、
竹箒*により残さを除去。
*先端20cm程度をカットし弾力性を確保したもの。



堆積有機物残さ除去後の土表面
（根が露出し始め）

図 2-68 堆積有機物残さ除去の例

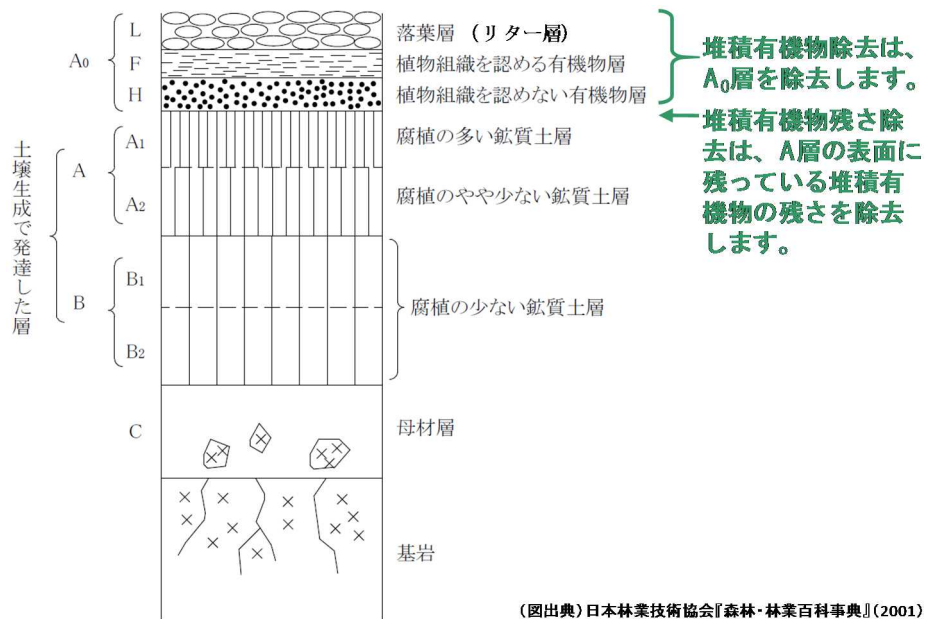


図2-69 落葉等の堆積有機物除去及び堆積有機物残さ除去の除去対象

<試験施工>

森林除染の実施にあたっては、必要に応じ対象となるエリアの代表的な箇所で試験施工を実施すること等により、除染の範囲を決定することが推奨されます。試験施工にあたっては、まずは林縁から約 20m までの範囲において、落葉等の堆積有機物の除去を、5m ごとをめやすに段階的に実施し、生活環境における放射線量の低減状況を確認します。また、落葉等の堆積有機物の除去後においても除染効果が得られない場合には、堆積有機物残さの除染を林縁から 5m をめやすに実施し、その効果を確認します。試験施工等により確認した結果に基づき、生活環境の空間線量の低減に有効な範囲（線量の低減率が前の区画と比べて相当程度少なくなった場合は、その一つ前の区画までの範囲）で、必要性や除去土壌等の発生量を勘案し除染の範囲及び除染方法を決定します。（図2-70、図2-71 参照）

一般には、林縁から 20m 以上を除染することの空間線量率の低減効果は極めて限定的ですが、三方を森林に囲まれた居住地であって、面的な除染が終了した後も、当該居住地の線量が周辺の平均的な線量より高く、林縁から 20m 以遠の森林の除染が効果的な場合は、これを実施します。

なお、落葉等の堆積有機物及びその残さを除去することは、土砂災害防止・土壌保全などの森林機能の損失や、土砂流出による放射性セシウムの再拡散のリスクを高めることにもつながるものであるため、必要に応じて専門家の意見を聞いてください。

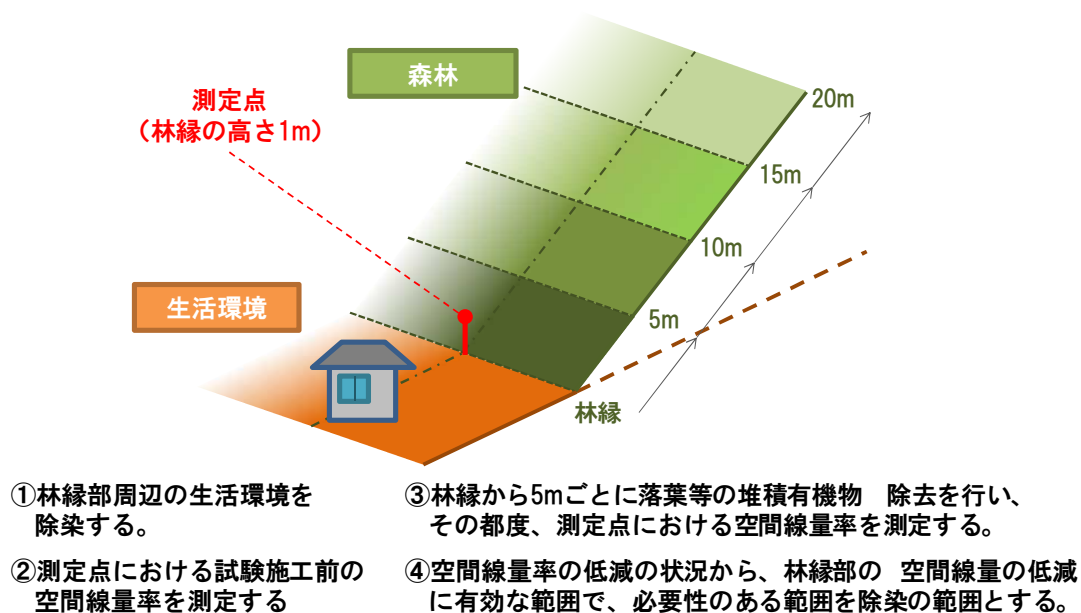


図 2-70 除染の範囲の決定のための試験施工の手順

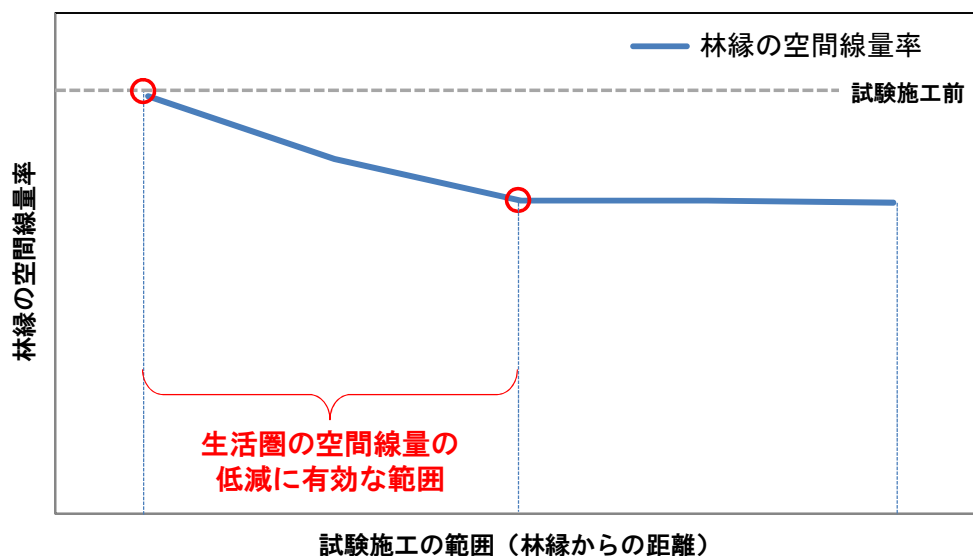


図 2-71 効果的な除染の範囲 (イメージ)

<立木の枝葉の除去 (常緑針葉樹林に限る)>

福島第一原子力発電所の事故から時間が経過したため、立木の枝葉に付着していた放射性物質の多くは降雨や落葉等により林床へ移動したものと考えられます。

しかしながら、スギやヒノキ等の常緑針葉樹林については、通常 3～4 年程度かけ

て落葉することや森林の状態による違いが大きいことから、平成 23 年頃に比べると大きく減少しているものの、まだ枝葉の一部に放射性セシウムが付着している可能性が考えられます。そのため、森林周辺の居住者の生活環境における放射線量に対する林縁部の立木からの寄与度が高いことが考えられる場合には、必要に応じて林縁部について立木の枝葉の除去を行います。特に、林縁部の最も縁の部分は、一般的に着葉量が多く、比較的放射性セシウムが付着していると考えられます。その場合、立木の成長を著しく損なわないよう、樹冠の長さの半分程度までをめやすに、枝葉の除去を行います（図 2-72 参照）。



提供：伊達市

図 2-72 森林の除染の例（枝葉の除去）

＜土砂流出防止対策＞

落葉等の堆積有機物やその残さの除去を行う際に土砂流出が懸念される場合、放射線量の低減効果と土砂流出リスクの双方に配慮し、過剰な除去等を実施しないこととします。

やむを得ず急斜面等において落葉等の堆積有機物やその残さ除去を実施する場合や、実際に除去後に降雨で土壌の流亡がみられた場合には、林縁部など適切な箇所に土のうを並べたり、板柵等を設置するなどして、適切に土砂流出防止対策を実施します。

また、除染実施後の宅地等における事後モニタリングの結果等において、堆積有機物や林床植生などによる土壌の被覆率が低く、勾配が急でかつ汚染度の高い森林から経年的に土壌等が流出した影響と考えられる再汚染により、林縁において除染の効果が維持されていない箇所が確認された場合には、必要な除染を行うとともに、現場の状況に応じて、土壌の流出防止に効果がある箇所に対策工（木柵工や土のう筋工など）を実施します。

なお、板柵等の長さや工法については、現場の状況に応じて決定することとします。



提供：川内村

図 2-73 森林の除染等の措置の例（土砂流出防止対策）

森林の除染にあたって事前に必要な措置及び具体的な除染方法と注意事項は、表 2-50 及び表 2-51 のとおりとします。

表 2-50 森林の除染にあたって事前に必要な措置

区分	除染の方法と注意事項
飛散防止	・ 歩道や建物が隣接している場合は、粉じんの飛散防止のために養生を行います。
刈払い	・ 雑草、灌木等を、チェーンソー、肩掛け式草刈機等により刈払を行います。

表 2-51 森林の除染の方法と注意事項

区分	除染の方法と注意事項
堆積有機物の除去	・ 落葉等の堆積有機物を、熊手等で除去します。 ・ 除去作業で発生する浮遊粒子を吸入しないようにマスクを着用します。
堆積有機物残さの除去	・ 堆積有機物を除去した後、生活環境における放射線量の低減効果が得られない場合、その残さを竹箒等で除去します。 ・ 除去作業で発生する浮遊粒子を吸入しないようにマスクを着用します。
枝葉の除去 (常緑針葉樹林に限る。)	・ 生活環境における放射線量に対する林縁部の立木からの寄与度が高いと考えられる場合、樹木の生育に著しい影響が生じない範囲で、林縁部の立木の枝葉の剪定や枝打ちを行い、切り落とした枝葉を回収します。 ・ 林縁部の最も緑の部分は、一般的に着葉量が多く、比較的放射性物質が付着している可能性があることから、樹冠の長さの半分程度までをめやすに枝葉の除去を行います。 ・ 除去作業で発生する浮遊粒子を吸入しないようにマスクを着用します。
土砂流出防止対策	・ 林縁部など適切な箇所に土のうや板柵等を設置すること等により、土砂の流出を防ぎます。 ・ 除染実施後の宅地等における事後モニタリングの結果等において、堆積有機物や林床植生などによる土壌の被覆率が低く、勾配が急でかつ汚染度の高い森林から経年的に土壌等が流出した影響と考えられる再汚染により、林縁において除染の効果が維持されていない箇所が確認された場合には、必要な除染を行うとともに、現場の状況に応じて、土壌の流出防止に効果がある箇所への対策工（木柵工や土のう筋工など）の実施等により、土砂の流出を防ぎます。

イ. 森林内の日常的に人が立ち入る場所の除染等の措置

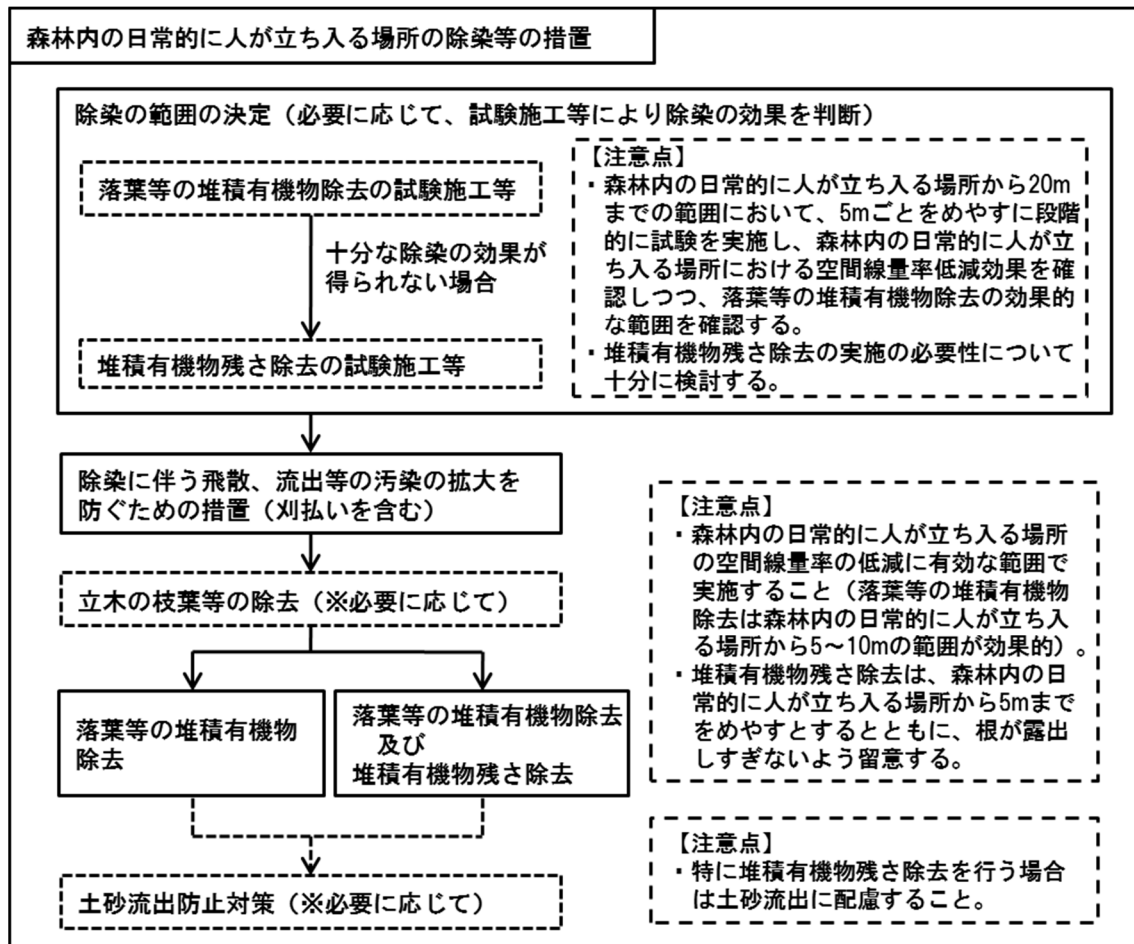


図 2-74 森林内の日常的に人が立ち入る場所の除染等の措置の基本的な流れ

住居周辺の里山等の森林内の日常的に人が立ち入る場所については、地元の具体的な要望を踏まえて、現場の状況を勘案し、追加被ばく線量を低減する観点から、対象範囲や実施方法等を検討し、除染を実施します。具体的には、ほだ場、炭焼場、キャンプ場、遊歩道・散策道・林道、休憩所、広場、駐車場など、森林内の人々の憩いの場や人が立ち入る機会の多い場所について、立ち入り頻度や滞在時間、土壌流出のリスク等を勘案し、適切に除染を実施します。

森林内の日常的に人が立ち入る場所については、施設毎（必要に応じ施設内の区画毎）の空間線量率、立ち入り頻度や滞在時間等を勘案しつつ、住居等の近隣の森林における除染等の措置に準じて、試験施工等により効果的な森林除染の範囲を決定した

上で、必要に応じ、落葉等の堆積有機物の除去、堆積有機物残さの除去、立木の枝葉等の除去、土砂流出防止対策を実施します（図 2-73）。

具体的な実施方法については、本ガイドラインの「V. 3（3）ア．住居等の近隣の森林の除染等の措置」を参照してください。その際、「森林周辺の居住者」は「森林内の人が日常的に立ち入る場所の利用者」と読み替えてください。

4. 作業後の措置

作業後の措置として、除染作業によって生じた除去土壌等の取扱い及び用具の洗浄等について、以下に記載します。

(1) 除去土壌等の取扱い

除去土壌等については、適切に取扱い、現場保管もしくは仮置場等へ運搬します。

具体的な除去土壌の取扱いの方法は「Ⅱ. 4. (1) 除去土壌等の取扱い」を参照してください。

なお、草木の取扱いにあたっては、必要に応じて、破碎、圧縮減容や乾燥等の前処理を行うことによって、運搬や保管を効率的に行うことができます。

(2) 用具の洗浄等

除染に用いた機器の作業後の取扱いについては、厚生労働省の「東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則」及び「除染等業務に従事する労働者の放射線障害防止のためのガイドライン」^{*5}を参照してください。

具体的な用具の洗浄等の方法は「Ⅱ. 4. (3) 用具の洗浄等」を参照してください。

5. 事後測定と記録

除染の効果を確認するために、除染作業終了後における空間線量率等を測定し、除染作業開始前に測定した空間線量率等と比較します。空間線量率等の測定にあたっては、「2.（1）測定点の決定」の表2-45に示した各測定点について、「第1編 汚染状況重点調査地域内における環境の汚染状況の調査測定方法に係るガイドライン」に示した測定方法に沿って行います。

また、各測定点における空間線量率等に加えて、除染作業の情報についても記録し保存します。

表2-52 草木・森林の除染における事後測定と記録

空間線量率等の測定	・各測定点における空間線量率等を測定します。 ・事前測定と同じ箇所、できるだけ同じ条件で測定を行います。 ・測定機器は、事前測定で用いた機器となるべく同じものを用います。
記録保存	・各測定点における空間線量率等、除染作業を行った箇所、除染日、除染者名、対象物の種類、除染方法、除染面積（土壌等）、除去土壌等のおおよその重量及び保管・処理状況。 ・除染に使用した用具と使用後の処理方法。 ・除去土壌の保管に係る記録項目の詳細は「第4編 除去土壌の保管に係るガイドライン」を参照してください。

【森林の放射性物質に関する知見】

森林内の放射性物質については、これまで以下のような知見が蓄積されており、これらの科学的知見を踏まえて除染等の措置に係るガイドラインを作成しています。

なお、森林の面積は大きく、広範囲で除染を実施した場合には膨大な除去土壌等が発生することとなります。加えて、除染により表土が露出することで、災害防止等の森林の多面的な機能が損なわれる可能性があります。

さらに後述の知見のように放射性セシウムは森林の外への流出は少なく土壌の表層にとどまっていると考えられますので、森林周辺の居住者の生活環境における放射線量を低減させるために必要な範囲内で除染を行い、むやみに森林の環境を乱さないことが肝要です。

引き続き、森林の放射線量のモニタリング、放射性物質の動態把握や放射線量低減のための調査研究に取り組み、対策の実施に反映させていきます。

1. 森林における放射性物質の分布等

○森林内の放射性物質は、降雨や落葉等により移動し、枝葉や樹皮に付着している量が減少し、落葉等の堆積有機物及び土壌表層に多く存在

平成 23 年度以降毎年度、福島県内の森林の土壌や落葉層、樹木の葉や幹などの放射性セシウムの濃度とその蓄積量を調べた結果、平成 24 年度は平成 23 年度に比べ、放射能の減衰や放射性セシウムが雨などで洗い流された（溶脱）ことなどにより、葉や枝、樹皮の放射性セシウム濃度が低下した。また、樹木からの溶脱や落葉層の分解により地表に移動した放射性セシウムが土壌表層に吸着保持されたため、土壌中の放射性セシウムについては、濃度も蓄積量も平成 23 年度に比べ増加した。平成 23 年度から平成 24 年度にかけての変化と比べると、平成 24 年度以降の変化は小幅だが、樹木（葉・枝・樹皮・材）に蓄積する割合が減少し、落葉層や土壌に蓄積する割合が増加する傾向が続いている。（森林内の放射性物質の分布状況調査結果について（平成 28 年 3 月 25 日、林野庁））

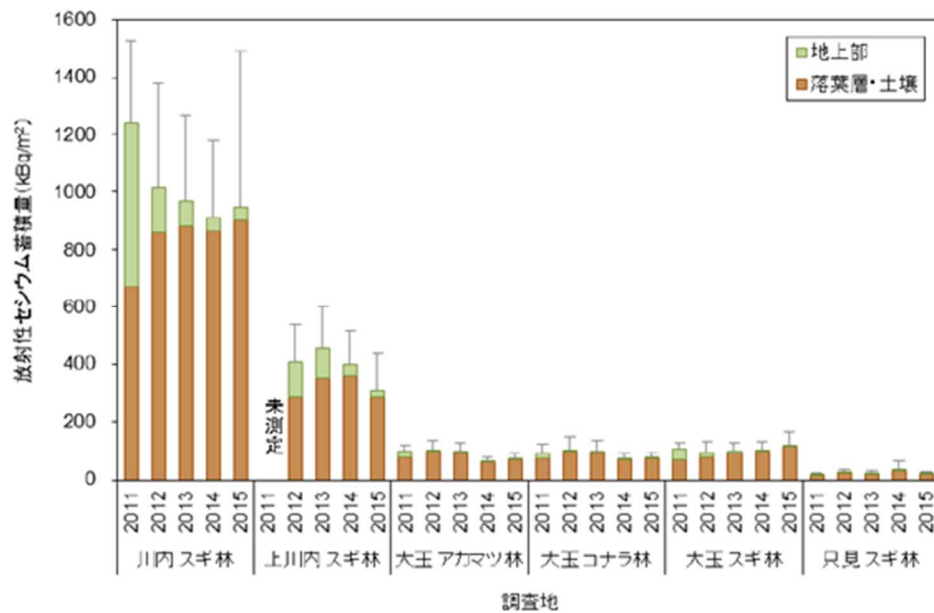


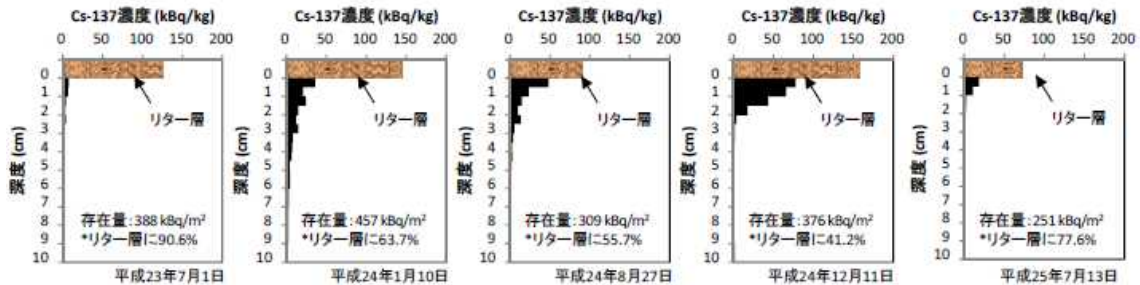
図 2-75 森林全体の放射性セシウム蓄積量の変化

注：縦棒は標準偏差。2011 年の上川内は未測定。

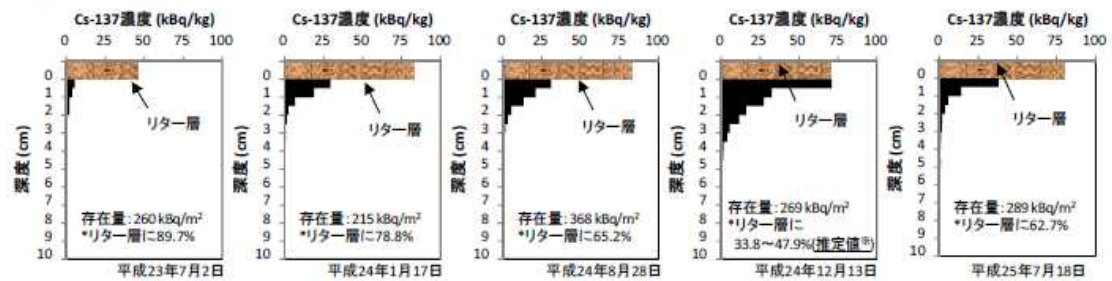
○放射性物質は堆積有機物層(A₀層)や土壌表層(A 層の表層付近)に吸着保持されている

川俣町内の森林 3 地点（広葉樹混合林、スギ壮齢林、杉若齢林）における土壌中の放射性セシウム濃度の深度分布の推移を見ると、森林では水田や草地と比べて放射性セシウムの下方移行の進行が緩やかで、原発事故から 2 年以上経過後もリター層や土壌表層に高い割合で放射性セシウムが存在していた。（「平成 25 年度東京電力（株）福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の長期的影響把握手法の確立事業」成果報告書（平成 26 年 3 月，日本原子力研究開発機構））

森林(広葉樹混合林)



森林(スギ若齢林)



森林(スギ壮齢林)

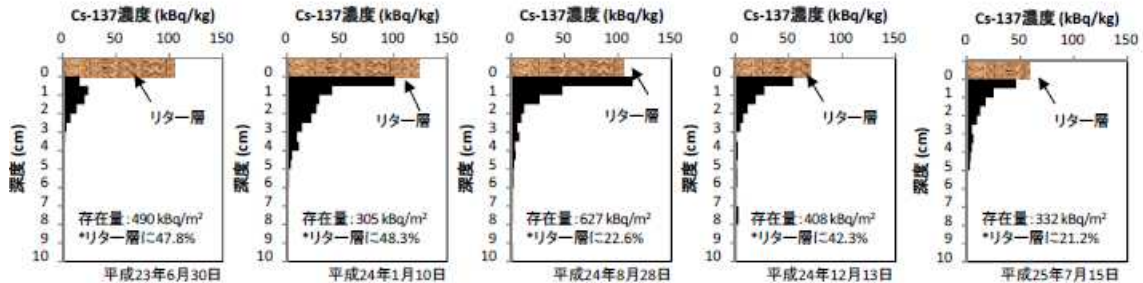


図2-76 森林におけるセシウム 137 の深度分布と時間変化

2. 森林から生活環境への放射性物質の飛散

○森林から生活圏等に飛散する大気中の浮遊じんに含まれる放射性セシウムの量は、空間線量率に影響を与えるようなものではない

平成 27 年度の環境省実証事業で計測した空間線量率及び気象データを解析した結果、風向や風速と空間線量率との明瞭な関係は認められず、森林方面からの風が吹いた際にも、生活圏の空間線量率への影響は見られなかった。（環境回復検討会（第 15 回）資料 3，p 21）

また、日本原子力研究開発機構による環境動態研究においても、市街地の公園内に位置する比較的小規模な森林の近傍で、空間線量率計測、気象観測を行い、空間線量率と気象条件の相関を観測した結果、強風等に起因する急激な空間線量率上昇は認められていない。（環境回復検討会（第 15 回）資料 3，p 12）

平成 27 年度の環境省実証事業で観測された放射性セシウム濃度から推計した空間線量率への影響は 10 マイナス 7 乗（1000 万分の 1） $\mu\text{Sv/h}$ 程度ときわめて小さく、大気浮遊じんは現在の空間線量率の主たる線源ではないと考えられる。（環境回復検討会（第 16 回）資料 5 取りまとめ版）

○森林近傍の大気浮遊じん中放射性セシウム濃度は福島第一原子力発電所事故以前の日本全国の濃度レベルと同程度もしくは僅かに上回る程度

平成 27 年度の環境省実証事業で採取した大気浮遊じん中の放射性セシウム濃度は、ハイボリュームエアサンプラーで 2 週間以上連続捕集して検出可能となる水準で、大気圏内核実験が行われていた 1980 年頃までのセシウム 137 濃度を大きく下回り、1990 年から 2011 年の福島第一原発事故までのセシウム 137 濃度と同程度もしくは僅かに上回る程度であった。（環境回復検討会（第 15 回）資料 3，p 21）

また、観測された濃度から推計した内部被ばく線量は、自然放射線（ラドン等の吸入）による内部被ばく線量の数 10 万分の 1 程度であった。

（環境回復検討会（第 16 回）資料 5 取りまとめ版）

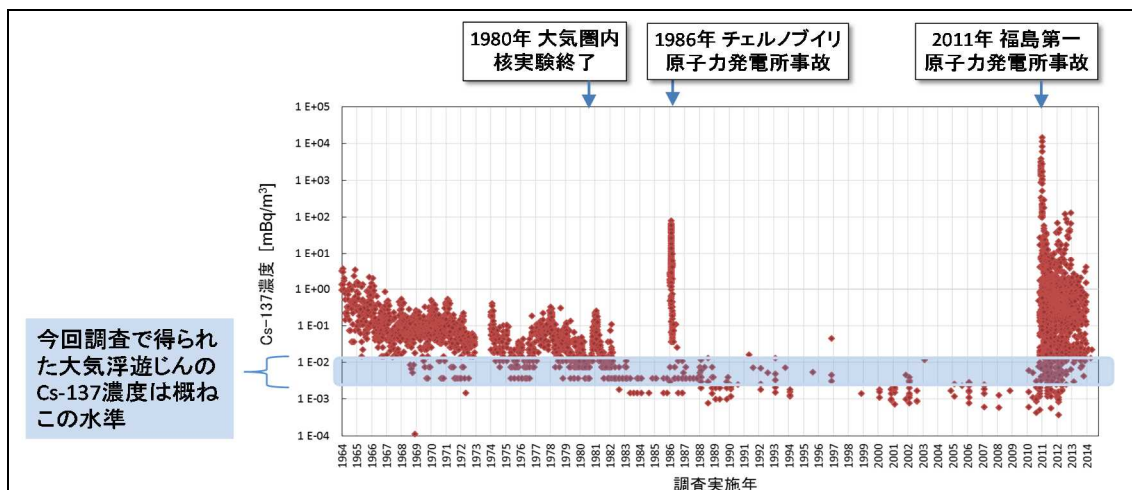


図 2-77 大気浮遊じん中のセシウム 137 濃度の経年変化（日本全国、1964 年～2014 年）

出典：原子力規制庁．“環境放射線データベース”．

<http://search.kankyo-hoshano.go.jp/servlet/search.top>（参照 2015-03-19）

3. 森林から生活圏への放射性物質の流出

○環境省が実施した実証事業の結果から、降雨による放射性セシウムを含む土壌等の森林からの流出は、生活圏の空間線量率に明確な影響を与えるものではなかった。ただし、落葉や植生などによる土壌の被覆率が低く、勾配が急な斜面では、降水量が多い場合に土壌等の流出量が増加することが示唆された。

平成 27 年度の環境省実証事業で計測した林縁等の空間線量率の推移を見ると、横ばいまたは上昇した時期はあるが、概ね自然減衰程度の漸減傾向となっている。（環境回復検討会（第 16 回）資料 3，p 7～8）

また、日本原子力研究開発機構による環境動態研究においても、森林側からの土砂・枝葉等の流出によって、表面線量率が一時的に高くなる可能性はあるが、空間線量率には影響しない程度で、空間線量率は概ね物理減衰相当の減少傾向であった。（環境回復検討会（第 16 回）資料 3，p 9）

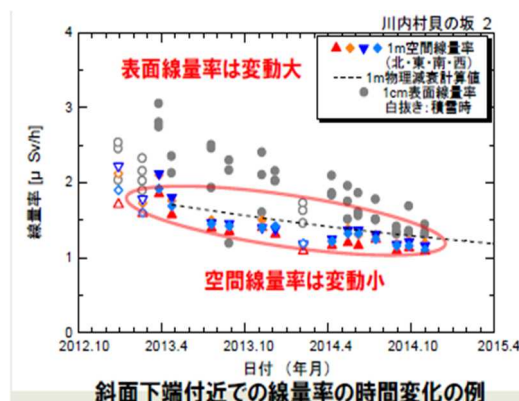


図 2-78 林縁部における空間線量率の推移の例

出典：環境動態研究で得られた知見－平成 26 年度の成果概要－（H27. 6. 30，日本原子力研究開発機構）

また、平成 27 年度の環境省実証事業のデータをもとに、森林から林縁に到達した放射性セシウムが全量林縁に蓄積するという保守的な仮定条件の下で、林縁における空間線量率の増分を推計した結果、降水量が非常に多かった平成 27 年度と同じ状況が 5 年間継続した場合においても、放射性セシウムの自然減衰のみを考慮した空間線量率の予測値に対して増分は実施場所の状況によって異なるものの、いずれの調査実施場所においても放射性セシウムの自然減衰によって空間線量率は継続的に減少すると考えられる。(環境回復検討会(第 16 回)資料 3, p 16~17)

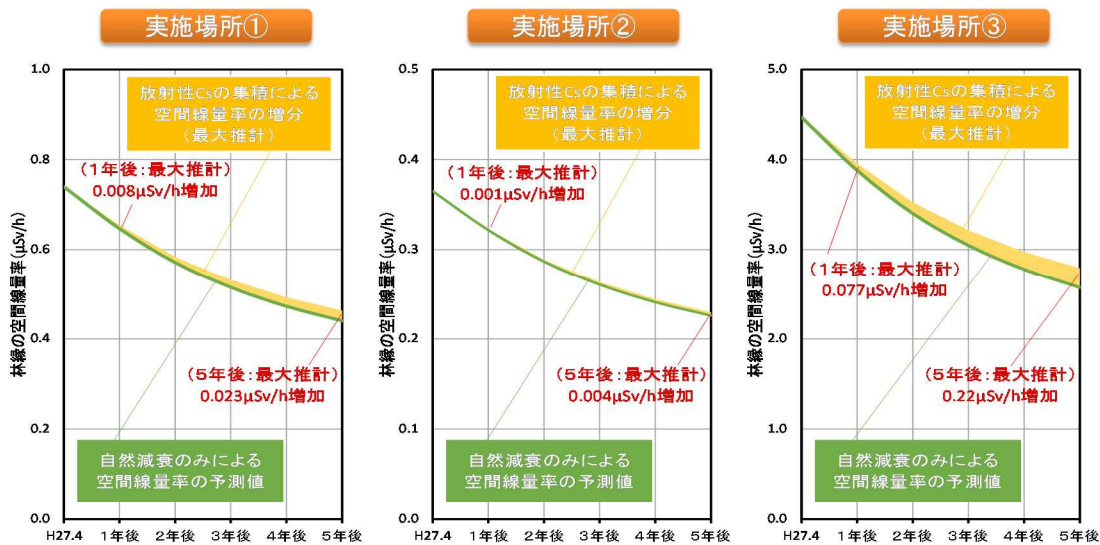


図 2-79 放射性セシウムの集積が林縁の空間線量率に及ぼす影響
(降水量が非常に多かった H27 年度と同じ状況が 5 年間継続した場合)

※自然減衰による空間線量率の予測値(放射性セシウムの移動がない場合を想定した空間線量率の予測値)は、第 64 回原子力安全委員会資料第 1-1 号「現在の空間線量率から将来の空間線量率を予測する考え方について」に従い算定。ウェザリングは考慮せず。

○福島県が川内村において実施した調査では、除染後数年経過した後に林縁等の一部において空間線量率が上昇する場所も見られた

福島県が川内村において実施した調査について、森林除染後の空間線量率の継続調査の結果、除染後の森林、林縁付近、住居周辺等において、除染を実施した 2 年後の計測値より 3 年後の計測値の方が空間線量率が高くなる場所が一部で見られた。(環境回復検討会(第 16 回)資料 3, p19)

(注) 事後モニタリングの結果、仮に部分的に除染の効果が維持されず空間線量率に影響を与えているような箇所が確認された場合には、モニタリングの結果や現場の状況に応じて、合理性や実施可能性を判断した上で、必要に応じフォローアップ除染を行います。

○放射性セシウムのほとんどは森林内にとどまっており、森林外への流出は少ない

茨城県筑波山の森林試験流域と福島県宇多川上流域を対象とした放射性セシウムの動態調査の結果、懸濁物質由来のセシウム 137 の流出率は、筑波山流域では約 0.3%（1 年間）、宇多川上流域では 0.02～0.03%（7 ヶ月間）と推定されている。（環境回復検討会（第 9 回）資料 6 「林誠二：流域スケールでの放射性物質の動態について」）

福島県川俣町の森林にプロット（110.65m²）を設置し、当該試験区画からの土砂流出量及び土壌中の放射性セシウム存在量の測定に基づき放射性セシウムの流出量を評価した。その結果、平成 23 年 7 月中旬から平成 24 年 11 月中旬にかけてセシウム 137 の流出率はスギ若齢林で 0.13%であった。（日本原子力研究開発機構：平成 24 年度放射能測定調査委託事業「福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の長期的影響把握手法の確立」成果報告書）

平成 23 年度以降毎年度、福島県内の森林の土壌や落葉層、樹木の葉や幹などの放射性セシウムの濃度とその蓄積量を調べた結果、森林全体の放射性セシウム蓄積量は、放射性セシウムの物理的減衰以上に減少していないことなどから、放射性セシウムの森林外への流出量は少ないと考えられる。（森林内の放射性物質の分布状況調査結果について（平成 28 年 3 月 25 日、林野庁））

4. 堆積有機物の除去等の効果

○落葉等の堆積有機物の除去の範囲については、林縁から 5～10m 程度の除染が効果的

林縁の空間線量率の低減のための最適な除染範囲、除染方法の検証のために環境省が実施したモデル事業（福島県大熊町）の結果、林縁から 10m まで落葉等の堆積有機物除去を実施することにより林縁の空間線量率は減少（除染前：6.1 μ Sv/h、除染後：4.6 μ Sv/h）するものの、さらに林縁から 10m 以遠に除染の範囲を拡大することによる林縁の空間線量率の低減は見られなかった。（環境回復検討会（第 9 回）資料 5，p 9）

また、日本原子力研究開発機構が実施したシミュレーション解析により、林縁から 5～10m 程度の堆積有機物除去が林縁の空間線量率の低減に効果的との結果が得られた。（環境回復検討会（第 9 回）資料 5，p 16）

○落葉等の堆積有機物除去に加えて堆積有機物残さ除去により林縁の空間線量率はさらに低減

林縁の空間線量率の低減のための最適な除染範囲、除染方法の検証のために実施したモデル事業（福島県大熊町）の結果、落葉等の堆積有機物除去に加えて堆積有機物残さ除去を実施することで林縁の空間線量率はさらに低減した（堆積有機物除去後： $4.6 \mu\text{Sv/h}$ 、堆積有機物残さ除去後： $4.0 \mu\text{Sv/h}$ ）。また、堆積有機物残さ除去の範囲は林縁から5mが効果的であった。（環境回復検討会（第9回）資料5，p9）

○勾配の急な地点では対策工の実施が豪雨時等の放射性セシウムの流出防止に有効である可能性が示唆されている

降雨時の土砂流出等による生活圏への影響を把握するため、平成27年度の環境省実証事業で、降水量と林縁部に集積する放射性セシウムの量を調査した結果、降水量が多いと林縁部に流出する土壌等に含まれる放射性セシウムの集積量が増える傾向であり、豪雨時に対策工の下部で捕捉された放射性セシウムの集積量が、対策工がない場合と比べて少なかった。（環境回復検討会（第16回）資料3）

平成27年度の福島県の調査によると、間伐実施直後、一時的に土壌の流出が増加することがあるが、丸太柵等を施工することにより、土壌流出の抑制効果があった。（環境回復検討会（第16回）資料3，p14）

参考：森林レクリエーション活動による追加被ばく線量の試算

○福島県内の森林（避難指示区域を除く）で、登山、山菜・きのこ採り、溪流釣りなどのレクリエーション活動を頻繁に行う場合の被ばく線量の試算結果^{※1}は、最も高い相双地方で年間 $0.14\text{mSv}^{\ast 2}$ であった

レクリエーション活動を行う者が、放射線リスクの検討の参考となるよう、県内の森林の空間線量率の分布を基に、7地方（振興局）ごとの空間線量率の中央値等を算定し、更に活動パターン等を想定し、年間被ばく線量を試算した結果、空間線量率を保守的に設定した場合で被ばく線量が最高となるのは、相双地方の壮年者で年間 $0.14\text{mSv}^{\ast 2}$ となった。（環境回復検討会（第15回）資料4）

※1 放射線量を比較的高く設定（保守的設定）した場合の外部被ばく線量試算結果

※2 第9次航空機モニタリングの値（平成26年11月7日の値）を平成27年3月31日の値に減衰補正した空間線量率により算出

「福島森林・林業の再生に向けた総合的な取組」について

平成28年2月に、福島森林・林業の再生を加速させるべく、「福島森林・林業の再生のための関係省庁プロジェクトチーム」が設置され、復興庁、農林水産省、環境省等の関係省庁が連携して検討を行い、平成28年3月に「福島森林・林業の再生に向けた総合的な取組」を取りまとめました。

今後、この総合的な取組に基づき、関係省庁が連携して取組を進めていくこととしています。

＜総合的な取組の概要＞

I. 森林・林業の再生に向けた取組

1. 生活環境の安全・安心の確保に向けた取組

- ・生活環境の安全・安心の確保のために、住居等の近隣の森林の除染を引き続き着実に実施するとともに、必要な場合には、三方を森林に囲まれた居住地の林縁から20m以遠の森林の除染や土壌流出防止柵を設置するなどの対策を実施。

2. 住居周辺の里山の再生に向けた取組

- ・住居周辺の里山等の森林について、地元の要望を踏まえて、森林内の人々の憩いの場や日常的に人が立ち入る場所について適切に除染を実施。
- ・広葉樹林や竹林等における林業の再生等の取組を実施。
- ・上記に加え、避難指示区域（既に解除された区域も含む。）及びその周辺の地域において、モデル地区を選定し、里山再生を進めるための取組を総合的に推進し、その成果を的確な対策の実施に反映。

3. 奥山等の林業の再生に向けた取組

- ・間伐等の森林整備と放射性物質対策を一体的に実施する事業や、林業再生に向けた実証事業などを推進。
- ・作業者向けにわかりやすい放射線安全・安心対策のガイドブックを新たに作成。

II. 調査研究等の将来に向けた取組の実施

- ・森林の放射線量のモニタリング、放射性物質の動態把握や放射線量低減のための調査研究に引き続き取り組み、対策の構築につなげるなど、将来にわたり、森林・林業の再生のための努力を継続。

Ⅲ. 情報発信とコミュニケーション

- ・森林の放射性物質に係る知見をはじめとして、森林・林業の再生のための政府の取組等について、地元の自治体や住民の方に対して、ホームページ、パンフレットや広報誌への掲載などにより、最新の情報を発信し、丁寧に情報提供※。
- ・地元の自治体、地域のコミュニティ等の要望に応じて、専門家の派遣も含めてコミュニケーションを行うことにより、福島の皆様の安全・安心を確保する取組を継続。

※ 情報発信機関として、福島県環境創造センター、除染情報プラザ等を想定。

■除染以外の取組について

河川・湖沼等の利用目的は多岐にわたり、事故由来の放射性物質の影響により、様々な課題が生じていることから、今後の河川・湖沼等の対応において当面は、除染等の措置の他、以下のような取組も実施していきます。

(1) 長期的視点からの調査研究

河川・湖沼等において、現時点で人への直接的な影響が考えられない場合においても、河川・湖沼等の流域全体における放射性セシウムの動態等について、関係主体が相互に有機的に連携して、モニタリングを継続するとともに長期的な視点から調査・研究を実施します。加えて、得られた知見の集約・統合に向けた枠組みを整備していくことが必要です。

このため、具体的には、以下の分野における調査・研究を進めていきます。

○環境モニタリングの継続と精緻化

- ・河川・湖沼等における水質・底質・土壌等の放射性セシウム濃度のモニタリングの継続
- ・長期的な環境動態把握のため精緻な水質モニタリングの実施

○流域圏における放射性セシウムの長期的な動態把握

- ・河川・湖沼等の媒体（水、土壌等）における放射性セシウムの流入、移動、蓄積、流出等

○放射性物質の動態のモデル化とその活用

- ・モデル化によるモニタリングの補完
- ・放射性物質の挙動に係るシミュレーションによる将来予測

○生活圏の空間線量率の低減に資する効果的・効率的な対策手法の評価 等

(2) 内部被ばく対策

水質の放射性セシウム濃度は概ね不検出（表2-20参照）ですが、河川・湖沼等に存在する放射性セシウムに由来する、食品や飲料水を通じた内部被ばくに対する懸念については、既にさまざまな取組を通じた対策が図られています。

具体的には、食品については、食品検査体制の構築、食品の出荷制限等によって、また飲料水については、浄水場の処理過程における適切な濁度対応、水質検査によって、継続的な対策が実施されています。

(3) リスクコミュニケーション

河川・湖沼等を利用したレクリエーション活動が自粛されている現実が多くあることや飲料水に対する不安があることなどに留意し、関係者の正しいリスク認識の醸成に資するよう、継続的に河川・湖沼等における放射性セシウムの汚染状況やそれによるリスク等の知見を更に集約していくとともに、その活用方法の検討を行っていきます。また、それらを正しくわかりやすく伝えることで、関係者間のコミュニケーションを進めているところです。

河川・湖沼等を利用したレクリエーション活動を行う者が、放射線リスクの検討を行う際の参考となるよう、福島県内（避難指示区域を除く）の河川・湖沼において、子供が夏休みの間頻繁に活動すると想定した場合（20 日間×5 時間活動）の追加被ばく線量の試算を行いました。その結果、底質の放射性セシウム濃度や空間線量率について保守的に設定したケースにおいても、河川において 0.031mSv、湖沼において 0.030mSv でした。（平成 26 年 3 月末時点、環境回復検討会（第 13 回）資料 5））

(4) ため池における「営農再開・農業復興に向けた対策」

福島県内の一部の市町村にあるため池においては、本ガイドラインが対象とする除染とは別に、営農再開に影響があり、対策が必要な場合には、震災以前の用水利用や維持管理の状況を踏まえつつ、営農再開のスケジュールに合わせて最適な取組が実施される場合があります。詳細は農林水産省にお問い合わせください。

参考資料

復興庁・農林水産省・環境省「福島森林・林業の再生に向けた総合的な取組」（平成 28 年 3 月）

(http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-4/forest/160407_2_sougoutekitorikumi_zentai.pdf)

環境回復検討会「森林における放射性物質対策の方向性について」（平成 27 年 12 月）

(http://josen.env.go.jp/material/session/pdf/016/mat05_02.pdf)

環境省除染チーム「国及び地方自治体がこれまでに実施した除染事業における除染手法の効果について」（平成 25 年 1 月）

(<http://josen.env.go.jp/material/pdf/effects.pdf>)

日本原子力研究開発機構、福島大学「福島大学附属中学校校庭および幼稚園園庭における表土剥離・埋設および客土施工前後の放射線線量率の比較調査」（平成 23 年 7 月 27 日）

(<http://www.jaea.go.jp/jishin/kiji/kiji110810.pdf>)

原子力災害対策本部「市町村による除染実施ガイドライン」（平成 23 年 8 月 26 日）

文部科学省、(独)日本原子力研究開発機構「学校等における放射線測定の手引き」（平成 23 年 8 月 26 日）

(http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/contents/1000/105/30/1000_082614_3.pdf)

文部科学省、(独)日本原子力研究開発機構「放射線測定に関するガイドライン」（平成 23 年 10 月 21 日）

(http://www.kantei.go.jp/jp/tyoukanpress/201110/_icsFiles/afieldfile/2011/10/21/21shiryou02.pdf)

内閣府原子力被災者生活支援チーム「除染技術カタログ」（平成 23 年 11 月 22 日）

(<http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/20111122nisa.pdf>)

農林水産省 農林水産技術会議「農地土壌の放射性物質除去技術（除染技術）について」（平成 23 年 9 月 14 日）

(<http://www.s.affrc.go.jp/docs/press/pdf/110914-10.pdf>)

第 3 編

除去土壌の収集・運搬に係るガイドライン

1. 基本的な考え方
2. 除去土壌の収集・運搬のための要件
3. 具体的に行う内容
4. 災害時の対応

※凡例

網掛け : 追補箇所を含む項目

1. 基本的な考え方

本ガイドラインは、「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境汚染への対処に関する特別措置法（以下「放射性物質汚染対処特措法」）」第四十一条第一項において定められた、除去土壌の収集・運搬の基準に関する環境省令（注）を、事例等を用いて具体的に説明するものです。

除染によって発生した除去土壌は、運搬車等によって仮置場等に運搬されます。除去土壌を収集・運搬する際には、除去土壌に含まれる放射性物質が人の健康や生活環境に被害を及ぼすことを防ぐため、安全対策が求められます。具体的には、①除去土壌の積み込みや荷降ろし、運搬の際に、放射性物質が飛散したり流出したりしないようにすること、②収集・運搬している除去土壌からの放射線による公衆の被ばくを抑えることが必要です。

このうち、①の放射性物質の飛散や流出は、除去土壌を容器に入れること等によって防ぐことができます。また、②の放射線量については、収集・運搬する除去土壌の量を減らすことや、遮へいを行うことによって低減することができます。また、運搬中の除去土壌に近づくほど、また、近づいている間の時間が長いほど放射線による被ばくは大きくなりますので、運搬中に人がむやみに長時間近づかないための措置も必要です。

こうした安全対策を踏まえて、このガイドラインでは、放射性物質の運搬に関する既存の規則^{*1}も参考に^{*2}、除去土壌の収集・運搬のための要件を整理するとともに、具体的に行うべき内容を示します。

ただし、除染等の措置の一環として、除染を行った人が除去土壌を仮置場等に移動させる場合については、本ガイドラインの対象ではありません。こちらについては、「第2編 除染等の措置に係るガイドライン」を参照してください。

また、収集・運搬に係る作業者の安全確保に必要な措置については、厚生労働省の「東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則」及び「除染等業務に従事する労働者の放射線障害防止のためのガイドライン」^{*3}を参照してください。

(注) 放射性物質汚染対処特措法施行規則（除去土壌収集・運搬基準該当部分）

第五十七条 法第四十一条第一項の環境省令で定める除去土壌の収集及び運搬の基準は、次のとおりとする。

一 第二十三条（第一項第四号ハ、第五号及び第六号並びに第二項を除く。）の規定の例によること。

二 運搬車を用いて除去土壌の収集又は運搬を行う場合には、当該運搬車に次のイ及びロに掲げる者の区分に応じ、当該イ及びロに定める書面を備え付けておくこと。

イ 国、都道府県、市町村、法第三十五条第一項第四号の環境省令で定める者又は同条第三項に定める土地等の所有者等（以下「国等」という。）及びこれらの者の委託を受けて除去土壌の収集又は運搬を行う者（ロにおいて「一次収集運搬受託者」という。）その旨を証する書面及び次に掲げる事項を記載した書面（ロにおいて「必要事項書面」という。）

（１）収集又は運搬を行う者の氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名

（２）収集又は運搬する除去土壌の数量

（３）収集又は運搬を開始した年月日

（４）収集又は運搬する除去土壌を積載した場所及び運搬先の場所の名称、所在地及び連絡先

（５）除去土壌を取り扱う際に注意すべき事項

（６）事故時における応急の措置に関する事項

ロ 国等と一次収集運搬受託者との間の委託契約に係る契約書に一次収集運搬受託者の受託業務に係る委託を受ける者としてその氏名又は名称が記載されている者その旨を証する書面、当該者が一次収集運搬受託者又は当該契約書にその氏名若しくは名称が記載されている他の者から委託を受けていることを証する書面及び必要事項書面

（以下該当部分の引用）

第二十三条

一 収集又は運搬は、次のように行うこと。

イ 特定廃棄物による人の健康又は生活環境に係る被害が生じないようにすること。

- ロ 特定廃棄物（特定廃棄物から生ずる汚水を含む。）が運搬車から飛散し、流出し、及び漏れ出さないように、特定廃棄物を容器に収納する等必要な措置を講ずること。
 - ハ 特定廃棄物に雨水が浸入しないように、特定廃棄物の表面を遮水シートで覆う等必要な措置を講ずること。
 - ニ 収集又は運搬に伴う悪臭、騒音又は振動によって生活環境の保全上支障が生じないように必要な措置を講ずること。
 - ホ 特定廃棄物がその他の物と混合するおそれのないように、他の物と区分すること。
- 二 特定廃棄物の収集又は運搬のための施設を設置する場合には、生活環境の保全上支障を生ずるおそれのないように必要な措置を講ずること。
- 三 運搬車及び運搬に用いる容器は、特定廃棄物が飛散し、及び流出し、並びに悪臭が漏れるおそれのないものであること。
- 四 運搬車を用いて特定廃棄物の収集又は運搬を行う場合には、次のように行うこと。
- イ 運搬車の車体の外側に次に掲げる事項を表示すること。
 - (1) 特定廃棄物の収集又は運搬の用に供する運搬車である旨
 - (2) 収集又は運搬を行う者の氏名又は名称
 - ロ イ(1)及び(2)に掲げる事項については、識別しやすい色の文字で表示するものとし、イ(1)に掲げる事項については日本工業規格Z八三〇五に規定する百四十ポイント以上の大きさの文字、イ(2)に掲げる事項については日本工業規格Z八三〇五に規定する九十ポイント以上の大きさの文字を用いて表示すること。
- (第四号ハを除く)
- ニ 特定廃棄物を積載した運搬車の前面、後面及び両側面（車両が開放型のものである場合にあっては、その外輪郭に接する垂直面）から一メートル離れた位置における一センチメートル線量当量率の最大値が百マイクロシーベルト毎時を超えないように、放射線を遮蔽する等必要な措置を講ずること。
 - ホ ハ(1)(ハ)に規定する措置を講ずるための器具等を携行すること。
- (第五号及び第六号を除く)
- 七 次に掲げる事項の記録を作成し、収集又は運搬を終了した日から起算して五年間保存すること。
- イ 収集又は運搬した特定廃棄物の種類（当該特定廃棄物に第五号イからハまでに

掲げる特定廃棄物が含まれる場合は、その旨を含む。) 及び数量
 ロ 収集又は運搬した特定廃棄物ごとの収集又は運搬を開始した年月日及び終了した年月日、収集又は運搬の担当者の氏名、積載した場所及び運搬先の場所の名称及び所在地並びに運搬車を用いて特定廃棄物の収集又は運搬を行う場合にあっては当該運搬車の自動車登録番号又は車両番号
 (第二項を除く)

2. 除去土壌の収集・運搬のための要件

(1) 飛散・流出・漏れ出し防止のための要件

放射性物質の飛散については、除去土壌を土のう袋や大型土のう、フレキシブルコンテナ、ドラム缶等の容器（以下「容器」）（図3-1参照）に入れることや、シート等によって梱包すること、もしくは有蓋車で運搬することにより防止することができます^{*4}。水分を多く含んでいる除去土壌の場合は、流出や漏れ出しを防止するために、可能な範囲で水切りを行い、水を通さない容器を用いない場合は、防水性のシートを敷くなど必要な措置を講じてから運搬します。また、収集・運搬中に除去土壌に雨水が浸入することを防止するため、水を通さない容器を用いない場合は、遮水シート等の防水性のシートで覆うなど必要な措置を講じることも必要です。

除染現場に運搬前の除去土壌を一時的に置く場合、豪雨等の際の河川氾濫や斜面崩壊により流出しないようにすることが必要です。具体的には、自治体等が作成しているハザードマップ（浸水・洪水想定図、土石流危険渓流図、崩壊地形分布図等）等から、豪雨等の自然災害による浸水等に注意を要するエリア（以下「浸水等注意エリア」）を判断し、工事関係者に周知します。浸水等注意エリアでは、できる限り運搬前の除去土壌を一時的に置かないようにし、やむを得ず一時的に置かざるを得ない場合は、現場保管の措置及び仮置場への搬出を優先的に行うなど、一時置きをできる限り短くします。また、除染現場に一時置きしている運搬前の除去土壌の数量を常に把握しておくようにします。

※ 災害時の対応は「4. 災害時の対応」をご参照ください。

容器に入れた除去土壌を運搬車に積込む際や荷下ろしする際は、除去土壌が外部に

飛散・流出しないようにします。ただし、万が一積み込みや荷下ろし、運搬中の転倒や転落による流出があった場合には、人が近づかないように縄張りするなどしてから、速やかに事業所等に連絡するとともに、流出した除去土壌を回収して除染を行う必要がありますので、回収のための器具、装置等も携行します。また、車両火災に備えての消火器の携行も必要です。

また、除去土壌を運搬車に積み込む時にはできるだけ運搬車の表面に除去土壌が付着しないよう心がけます。除去土壌を現場保管している場所や仮置場から運搬車が出発する際には、あらかじめ決めておいた洗車場所で、運搬車の表面やタイヤ等を洗浄します。

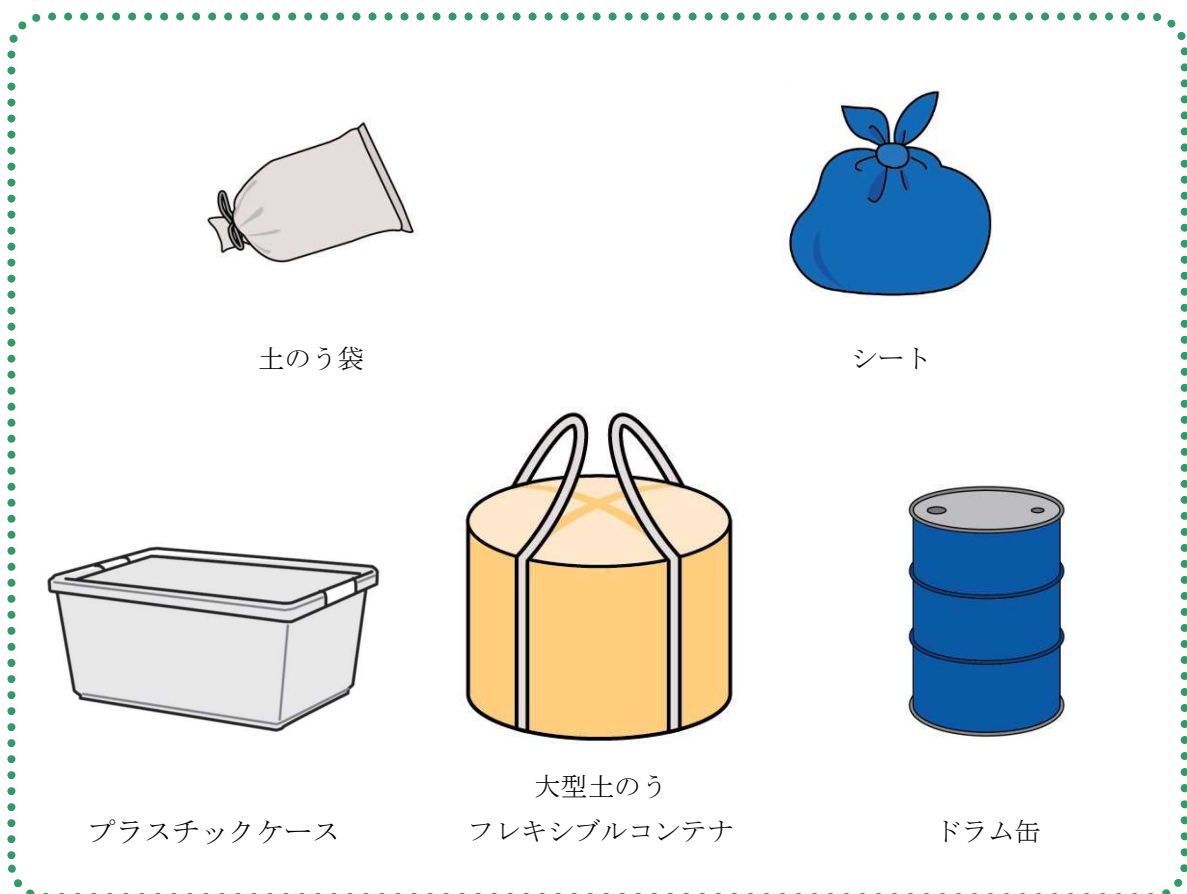


図3-1 収集・運搬用の容器の例

■大型土のう、フレキシブルコンテナへの収納について

大型土のう、フレキシブルコンテナの種類は表 3-1 のとおりであり、収納する除去土壌の性質・重量や、保管期間等を考慮し、保管が一定の期間（複数年）にわたる場合や、水分を多く含む除去土壌を収納する場合については、耐候性を有する内袋付きクロス形フレキシブルコンテナや、ランニング形のフレキシブルコンテナ、内袋付きの耐候性大型土のう等の耐久性の高いものを用いることが効果的です。

表 3-1 大型土のう、フレキシブルコンテナの種類

種類	写真	特徴
フレキシブルコンテナ（クロス形）※1		・使い切りでの使用を想定。 ・ランニング形と比較して耐候性、防水性に劣ります。 ・UV 加工等により耐候性を高めたものや、内袋付き、内側コーティング等によって防水性を高めたタイプもあります。
フレキシブルコンテナ（ランニング形）※1		・収納、取り出しを繰り返して使用することを想定。 ・耐候性、防水性にも優れています。
大型土のう	 ※2	・透水性を有します。 ・UV 加工等により耐候性を高めたものや、内袋付き等によって防水性を高めたタイプもあります。

※1：JIS Z 1651 による。

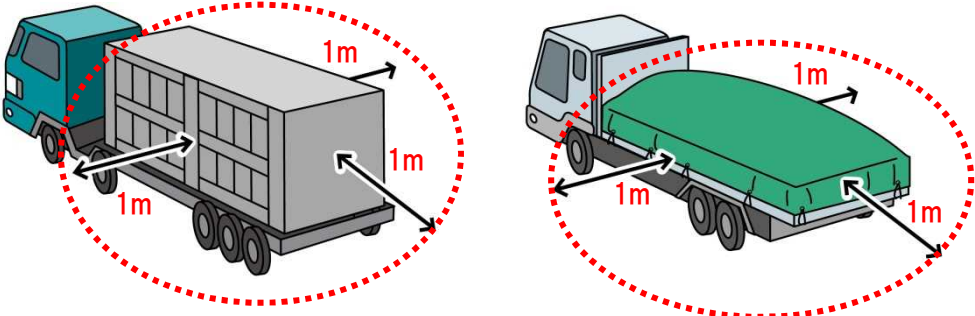
※2：写真は耐候性を有するもの。

（2）放射線防護のための要件

放射線の強さは放射性物質の濃度や量によって変わります。除去土壌等を比較的大きめの運搬車に積載する場合、運搬車から 1m 離れた位置での最大の空間線量率は、Cs-134 及び Cs-137（以下「放射性セシウム」）の濃度別に、表 3-2 のとおりとなります。

表 3-2 運搬車から 1m の地点における空間線量率の試算例^{*5}

	平均放射能濃度 (Bq/kg)						車両運搬規則における車両から 1m 離れた位置での最大線量当量率
	3 千	8 千	3 万	15 万	50 万	100 万	
空間線量率 (μ Sv/h)	0.27	0.72	2.7	13	44	89	100



運搬車が 1 箇所に停車している時間は短時間ですので、運搬車が通行する道路周辺における居住者等の被ばく量は少ないと考えられます^{*6}。

なお、運搬中に適切な遮へいが行われているかどうかの基準として、放射性同位元素等車両運搬規則（昭和 52 年 11 月 17 日運輸省令第 33 号）及び核燃料物質等車両運搬規則（昭和 53 年 12 月 28 日運輸省令第 72 号）（以下「車両運搬規則」）では、運搬車の表面から 1m 離れた位置での最大の空間線量率が 100 マイクロシーベルト毎時を超えないこととされています^{*7}。この基準は、公衆の防護の観点においても妥当と考えられますので、除去土壌を運搬するに当たっては、除去土壌を積載した運搬車の表面から 1m 離れた位置での最大の線量率が 100 マイクロシーベルト毎時を超えないことを確認します。これを超えている場合は、遮へい措置を行う、あるいは運搬する除去土壌の量を減らすなどの措置を行います。運搬に用いる車両については関係法令を遵守する必要がありますので、遮へいを行うための運搬車の改造等を行う際には、最寄りの運輸局等に適宜相談して下さい。

仮に、放射性セシウムの濃度が高い（100 万 Bq/kg 程度）除去土壌を比較的大きめの運搬車に積載した場合であっても、運搬車から 1m 離れた位置での最大の空間線量率は 100 マイクロシーベルト毎時を下回ります。年間の線量が 200 ミリシーベルト^{*8}を超えないような地域での除染に伴って発生した除去土壌を運搬するにあたっては、運搬車についての線量率を測定する必要はありません。

（３）運搬ルートの要件

運搬ルートの設定に当たっては、人の健康又は生活環境に係る被害が生じないように、可能な限り住宅街、商店街、通学路、狭い道路を避ける等、地域住民に対する影響を低減するとともに、混雑した時間帯や通学通園時間を避けて収集・運搬を行うことが必要です。保管施設への搬入路を整備する必要がある場合には、搬入先の状況や除去土壌等の運搬量、使用する車両等を踏まえて、搬入路の規模を決定します。

なお、積み込みに当たっては、低騒音型の重機等を選択し、騒音や振動を低減するよう努めて下さい。

（４）その他の要件

除去土壌を収集し運搬車で運搬する際は道路交通法等の関係法令を守り、爆発性のものや引火性のものといった危険物を一緒に積載することはできません。危険物ではなくても、除去土壌以外の土壌等が混合されると、運搬先の保管施設で管理すべき除去土壌が不明確になってしまいますので、除去土壌以外のものを一緒に積載する場合は、容易に区分できるようにし、混合することのないようにします。また、除去土壌を確実に運搬先へ運ぶために、除去土壌の積み込みや荷下ろしは運搬者または運搬者が指示した作業者が行います。

除去土壌の運搬中には、人がむやみに近づき被ばくすることを防止するために、運搬車の車体の外側に、除去土壌の収集又は運搬の用に供する運搬車である旨、収集又は運搬を行う者の氏名又は名称を記した標識を、容易に剥がれない方法で見やすい箇所につけておくことが求められます。

また、運搬車には、委託契約書の写し及び必要事項（収集又は運搬を行う者の氏名又は名称及び住所並びに法人にあってはその代表者の氏名、収集又は運搬する除去土壌の数量、収集又は運搬を開始した年月日、収集又は運搬する除去土壌を積載した場所及び運搬先の場所の名称、所在地及び連絡先、取扱いの際に注意すべき事項、事故時における応急の措置に関する事項）を記載した書面を備え付けておく必要があります。

なお、一次収集運搬受託者と実際に除去土壌の収集又は運搬を行う者が異なる場合は、上記のほか、除去土壌の収集又は運搬を行う者が委託を受けた際の委託契約書の写しも必要となります。

3. 具体的に行う内容

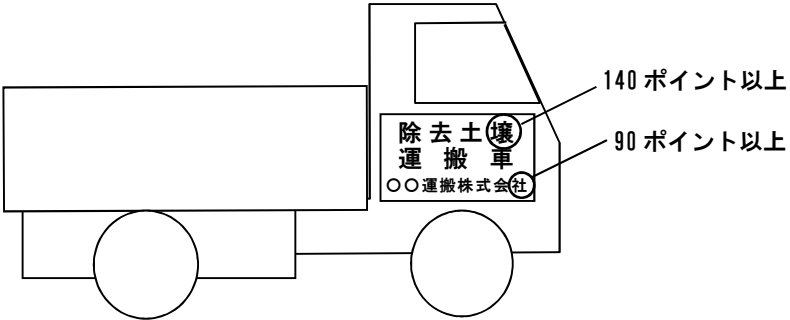
ここでは「2. 除去土壌の収集・運搬のための要件」に示した要件をふまえて、運搬車を用いて除去土壌を収集・運搬する際に必要となる具体的な内容を表3-3に示します。

また、ここに示した除去土壌の放射能濃度の上限あるいは運搬容器の容量を超えるような条件で収集・運搬を行う場合は、別途遮へい計算を行い、その結果に基づいて適切な遮へい措置を施す必要があります。

表3-3 除去土壌を収集・運搬する際に必要な事項

飛散・流出・漏れ出しの防止	・収集・運搬する除去土壌は、土のう袋やフレキシブルコンテナ等の袋、または蓋つきのドラム缶等の容器に入れるか、シート等で梱包します。ただし、有蓋車で運搬する場合は特段の措置は不要です。 ・大きめの石等、尖ったものが含まれる場合は、内袋付きにするなど、容器が破れないようにします。 ・水分を多く含んでいる除去土壌は、可能な範囲で水切りを行い、水を通さない容器を用いるか、あるいは防水性のシートを敷くなどの措置を講じてから運搬します。 ・収集・運搬中に除去土壌に雨水が浸入することを防止するため、水を通さない容器を用いない場合は、防水性のシートで覆うなど必要な措置を講じることが必要です。ただし、有蓋車等、除去土壌へ雨水が浸入することを防止するため必要な措置が講じられている運搬車を用いる場合は、この限りではありません。 ・容器に裂け目、亀裂やひびが入っていないか目視で点検し、万一の転倒や転落、火災の際に容易に中身が飛び出さないように、土のう袋やフレキシブルコンテナ等はしっかり口を閉じます。ドラム缶等はロックできる構造のものをを用います。 ・除染現場に運搬前の除去土壌を一時的に置く場合には、次のように行います。 - イ 自治体で作成しているハザードマップ等から、浸水等注意エリアを設定すること - ロ 浸水等注意エリアを工事関係者に周知すること - ハ 浸水等注意エリアではできる限り運搬前の除去土壌を一時
---------------	---

	的に置かないこと ニ 浸水等注意エリアで運搬前の除去土壌を一時的に置く場合、現場保管の措置及び仮置場への搬出を優先的に行うなど一時置きの間をできる限り短くすること ホ 除染現場に置いてある運搬前の除去土壌の数量を常に把握しておくこと。 ・公道上を運搬する場合、除去土壌を現場保管している場所や仮置場から運搬車が出発する際に運搬車に土壌が付着している場合には、洗車場所で運搬車の表面やタイヤ等を洗浄します。水を使って洗浄する場合は、洗浄水が流れる経路を事前に確認し、排水経路は予め清掃して、スムーズな排水が行えるようにします。 ・運搬車火災に備えての消火器、万一除去土壌がこぼれ出た場合に備えての掃除用具、回収用の袋、立ち入り禁止区域を設定するためのロープ、懐中電灯、連絡用の携帯電話等を携行します。（事業者においては、汚染検査のための測定機器（校正された^{*9}シンチレーション式サーベイメータを携帯することが望ましいです。））
遮へい	・年間の線量が 200 ミリシーベルトを超えるような地域から発生する除去土壌を運搬する場合には、以下の方法で、校正された^{*9}シンチレーション式サーベイメータ（以下「測定機器」）を用いて容器を積載した運搬車の空間線量率を測定します。 ・測定機器は汚染防止のため、ビニール袋等で覆います。 ・測定の際、検出器部分は地面と水平にします。 ・測定機器の電源を入れ、指示値が安定するまで待ちます。安定後、5 回測定を行い、その平均値を測定値とします。 ・測定箇所は、車両の前面、後面及び両側面（車両が開放型のものである場合は、その外輪郭に接する垂直面）から 1m 離れた位置とします。 ・測定は車両の各面でスクリーニングを行い、最も空間線量率が高い箇所で行います。空間線量率の高い箇所が不明な場合は、各面の中央で測定を行います。 ・測定値（1cm 線量当量率）の最大値が 100 マイクロシーベルト毎時を超えないことを確認し、その結果を記録します。 ・測定値の最大値が 100 マイクロシーベルト毎時を超えた場合は、運搬する除去土壌の量を減らすか、あるいは除去土壌を入れた容器もしくは運搬車に遮へい材を施します。

積載制限	除去土壌をその他のものと一緒に積載する場合には、区分できるよう区別して収集、運搬を行います。
標識	- 運搬車を用いて除去土壌等の収集又は運搬を行う場合には、次のように行います。 - イ 運搬車の車体の外側に次に掲げる事項を表示すること (1) 除去土壌の収集又は運搬の用に供する運搬車である旨 (2) 収集又は運搬を行う者の氏名又は名称 - ロ 上記(1)及び(2)の事項については、識別しやすい色の文字で表示するものとし、(1)に掲げる事項については日本工業規格 Z8305 に規定する 140 ポイント以上の大きさの文字、(2)に掲げる事項については日本工業規格 Z8305 に規定する 90 ポイント以上の大きさの文字を用いて表示すること。 - 夜間の運搬は、表示してある標識が見えなくなる等、一般的に視認性が低下する等が考えられることから、なるべく避けます。  図 3-2 標識の例
その他	- 運搬車には以下の書面を備え付けておきます。 <u>(国、都道府県又は市町村及びこれらの者の委託を受けて除去土壌の収集又は運搬を行う者の場合)</u> - その旨を証する書面として、国等と受託者（当該者）との間の委託契約書の写し - 収集又は運搬を行う者の氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名 - 収集又は運搬する除去土壌の量 - 収集又は運搬を開始した年月日 - 収集又は運搬する除去土壌を積載した場所の名称、所在地及び連絡先・除去土壌の運搬先の場所の名称、所在地及び連絡先 - 除去土壌を取り扱う際に注意すべき事項 - 事故時における応急の措置に関する事項

	<u>(国から除去土壌の収集又は運搬の委託を受けた者（一次受託者）の委託を受けて当該除去土壌の収集又は運搬を行う者の場合）</u> ・その旨を証する書面として、一次受託者と受託者（当該者）との間の委託契約書の写し ・国と当該一次受託者との間の委託契約に係る契約書に、当該一次受託者が当該除去土壌の収集又は運搬を委託しようとする者として当該者が記載されている者であることを証する書面 ・収集又は運搬を行う者の氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名 ・収集又は運搬する除去土壌の量 ・収集又は運搬を開始した年月日 ・収集又は運搬する除去土壌を積載した場所の名称、所在地及び連絡先 ・除去土壌の運搬先の場所の名称、所在地及び連絡先 ・除去土壌を取り扱う際に注意すべき事項 ・事故時における応急の措置に関する事項 ・除去土壌の積み込みや荷下ろしは、運搬者または運搬者が指示した作業者が行います。 ・除染時の記録がある場合は*10、袋等の容器ごとの表面の空間線量率についても記載した書面を備え付けておきます。 ・人の健康又は生活環境に係る被害が生じないように、運搬ルートの設定に当たっては、可能な限り住宅街、商店街、通学路、狭い道路を避けるなど、地域住民に対する影響を低減するよう努め、法定速度を守るほか、混雑した時間帯や通学通園時間を避けて収集・運搬を行うことが望ましいです。また、積み込みに当たっては、低騒音型の重機等を選択し、騒音を低減することも必要です。 ・収集又は運搬した除去土壌の量、除去土壌ごとの収集又は運搬を開始した年月日及び終了した年月日、収集又は運搬の担当者の氏名、積載した場所及び運搬先の場所の名称及び所在地並びに運搬車を用いて除去土壌の収集又は運搬を行う場合にあっては当該運搬車の自動車登録番号又は車両番号についての記録を作成し、収集又は運搬を終了した日から起算して5年間保存します。
--	--

4. 災害時の対応

除染現場に一時的に置いている搬出前の除去土壌が、豪雨や地震等の災害時に流出した場合、広範囲に除去土壌を拡散させるおそれがあります。こうした危険を回避するため、現場の一時置きにおいても、以下のとおり適切な対応を実施する必要があります。

(1) 連絡体制の強化

除染工事現場は日々の状況変化が激しく、状況把握や責任体制の構築が難しくなりがちです。日常の管理・点検をはじめ、災害発生が予見された際の措置、万が一被災した場合の被害状況把握、除去土壌の飛散・流出の防止や回収等の現場対応を円滑に行うため、維持管理担当者や協力業者、関係行政機関等の役割分担を明確化し、相互の連絡体制を確立しておく必要があります。

(2) 豪雨等が予想される場合の事前対応

台風や大型の低気圧等による豪雨が気象情報等により予測される場合には、浸水等注意エリアの除染現場に一時置きされている除去土壌を、浸水の懸念が少ない高台等に移動する、除染現場の重機等に固定するなど必要な流出防止対策を行います。

また、対策を講じた場所、除去土壌の数量を記録しておき、万一流出が発生したときの状況把握が迅速・正確にできるようにします。

(3) 災害発生時における初動対応

① 異常発生時における連絡事項

現場に一時置きしていた除去土壌の流出等、異常が発生した場合には、表3-4の事項の迅速かつ適切な把握に努めるとともに、関係機関等に速やかに周知してください。

表3-4 異常発生時における連絡事項

連絡事項	内容例
異常が発生した保管場所	・ 参考例（〇〇市△△××公園 等）
異常の状況	・ 保管物の飛散・流出防止機能の喪失（遮水シート・容器破損等） ・ 放射線遮へい機能の喪失（遮へい土のう、盛り土等の崩落・流出等） ・ 構造物の破損（柵、排水溝等の破損）

異常の規模	・喪失または破損の規模 ・飛散・流出した保管物の種別と数量 ・飛散・流出した保管物の散在範囲
異常が発生した原因	・参考例（〇〇川の増水・氾濫、堤防の決壊箇所からの流入水、△△地区斜面からの土砂崩落 等）

② 応急対策

除去土壌が飛散・流出した場合は、可能な範囲で、飛散・流出した除去土壌の回収を実施するとともに、残存している除去土壌の固定や移動など、被害を最小限に抑えるための応急対策を実施し、関係機関等に対応の報告をします。

（４）安全の確保

災害発生時の対応においては、作業員等の人命の安全確保をすべてに優先させます。

第 4 編

除去土壌の保管に係る ガイドライン

1. 基本的な考え方
2. 保管のために必要な安全対策と要件
3. 施設／管理要件を踏まえた保管方法の具体例
4. 災害時の対応

※凡例

網掛け : 追補箇所を含む項目

4. 災害時の対応

除去土壌の仮置場または現場保管場所が、豪雨や地震等の自然災害の際に被災した場合、特に広い範囲に除去土壌が流出・飛散するおそれがあります。この危険を回避するため、通常の管理・点検事項に加え、以下の事項について適切な対応が必要になります。

(1) 連絡体制の強化

災害時の対応には緊急性が求められ、また、通常時には想定できない規模・内容の事象が起り得ます。また、被害防止のための事前対応を含め、対応すべき内容や手順も煩雑なものになります。

こうしたことから、災害発生が予見された際の措置、万が一被災した場合の被害状況把握、応急対策（除去土壌の飛散・流出の防止や回収等の措置）などの現場対応を円滑に行うため、維持管理担当者や協力業者、関係行政機関等の役割分担を明確化し、相互の連絡体制を確立しておく必要があります。

(2) 適切な初動対応の実施

① 保管場所の点検

気象予報等から自然災害の発生が予想される場合は、前もって除去土壌の保管場所の点検に努めるようにします。

表 4-14 点検が必要と考えられる保管場所の例

点検が必要と考えられる保管場所の例	・ 洪水等の自然災害の影響を受ける可能性が高い保管場所 ・ 過去に自然災害を受けた保管場所 ・ 設置作業や補修作業中の保管場所 等
-------------------	---

② 防護措置

点検の結果、自然災害時に異常発生が予見されるような事象が確認された場合は、可能な範囲でできるだけ速やかに防護措置を講じておきます。

表 4-15 予見される異常と可能な事前防護策の例

予見される異常	可能な事前防護策の例
強風による被覆シート の剥がれ・飛散	・ 基部であれば土のうなどの重しで固定する、側部や天端であれば補修用テープで応急補修する等の方法が考えられます。

③ 異常発生時における連絡

保管場所に異常が発生した場合には、表 4-16 の事項の迅速かつ適切な把握に努めるとともに、関係機関等に速やかに周知してください。

表 4-16 異常発生時における連絡事項

連絡事項	内容例
異常が発生した保管場所	・ 参考例（〇〇市△△××公園 等）
異常の状況	・ 保管物の飛散・流出防止機能の喪失（遮水シート・容器破損等） ・ 放射線遮へい機能の喪失（遮へい土のう、盛り土等の崩落・流出等） ・ 構造物の破損（柵、排水溝等の破損）
異常の規模	・ 喪失または破損の規模 ・ 飛散・流出した保管物の種別と数量 ・ 飛散・流出した保管物の散在範囲
異常が発生した原因	・ 参考例（〇〇川の増水・氾濫、堤防の決壊箇所からの流入水、△△地区斜面からの土砂崩落 等）

④ 応急対策

飛散・流出した場合は、可能な範囲で飛散・流出した除去土壌の回収を実施するとともに、被害を最小限に抑えるための応急対策を実施し、関係機関等に対応の報告をします。

（３）安全の確保

災害発生時の対応においては、作業員等の人命の安全確保をすべてに優先させます。

